Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Fünfter Band.

I. Heft.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1883.

Ausgegeben den 31. December 1883.

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN

Inhalt.

Se

1

T. Caruel, Pensées sur la taxinomie botanique 40

G. Schweinfurth, Allgemeine Betrachtungen über die Flora von Socatra 50

W. O. Focke, Über polymorphe Formenkreise 76

Karl Müller, Die auf der Expedition S. M. S. »Gazelle« von Dr. Naumann gesammelten Laubmoose 89

O. Böckeler, Die auf der Expedition S. M. S. »Gazelle« von Dr. Naumann gesammelten Cyperaceen 89

Beiblatt Nr. 6: Notizen über Pflanzensammlungen.

Inhalt des Litteraturberichts.

Bartholin: bornholmske Juraformation, S. 1. — *Foslie:* Digitatae-Laminarier, S. 1. — *Kiaer:* Genera Muscorum Macrohymenium et Rhegmatodon, S. 1. — *Kindberg:* Laubmoose Schwedens und Norwegens, S. 1. — *Lagerheim:* Sveriges algflora, S. 2. — *Nathorst:* Sphenothallus i silurisk skiffer i Vestergötland, S. 2. — *Wille:* Gongrosira, S. 2. — *Wittrock:* Schnee- und Eisflora, S. 2. — *Goeppert* und *Menge:* Flora des Bernsteins, S. 3. — *Schenk:* die von Richthofen in China gesammelten fossilen Pflanzen, S. 5. — *Williamson:* address in the geological section, S. 6. — *Blytt:* über Wechsellagerung und deren muthmassliche Bedeutung für die Zeitrechnung der Geologie, S. 8. — *Palacký:* Pflanzengeographische Studien, S. 9. — *Nathorst:* Flore fossile du Japon, S. 9. — *Candolle:* Remarques sur la nomenclature botanique, S. 9. — *Salomon:* Nomenclator der Gefässkryptogamen, S. 10. — *Treub:* Myrmecodia echinata, S. 10. — *Burck:* Organisation florale chez quelques Rubiacées, S. 11. — *Treub:* Notes sur l'embryon, S. 11. — *Urban:* morphologische Bedeutung der Stacheln bei den Aurantieen, S. 11. — *Rabenhorst:* Kryptogamenflora, S. 12. — *Schmitz:* Befruchtung der Florideen, S. 12. — *Bonnet:* plantes recueillies par le Dr. Guiard dans le Sahara, S. 13. — *Chałubiński:* Grimmicae tatrenses, S. 13. — *Wawra:* Itinera principum S. Coburgi, S. 15. — *Baker:* Flora of Madagascar, S. 16 — *Radlkofer:* Beitrag zur afrikanischen Flora, S. 17. — *ders:* systematischer Werth der Pollenbeschaffenheit bei den Acanthaceen, S. 19. — *Lojacono:* Revisione de Trifogli dell' America settentrionale, clavis specierum Trifoliorum, S. 20. — *Forsyt Major:* die Tyrrhenis, S. 25. — *Radlkofer:* über die Methoden in der botanischen Systematik insbesondere die anatomische Methode, S. 27. — *Heinricher:* Beiträg zur Pflanzenteratologie, S. 28. — *Micheli:* Contribution à la Flore du Paraguay S. 29. — *Trautvetter:* Incrementa Florae rossicae, S. 29. — *Fliche* et *Bleicher* Flore de l'oolithe aux environs de Nancy, S. 30. — *Goeze:* Übersicht der wichtigste Nutzpflanzen, S. 30. — *Gray* and *Trumbull:* De Candolle's origin of cultivate plants, S. 30. — *Klinge:* Holzgewächse von Est-, Liv- und Curland, S. 30. — *Cela kovský:* Homologien der Fruchtblätter bei den Phanerogamen und Gefässkrypto gamen, S. 31.

Bemerkung.

Die Herren Mitarbeiter erhalten für ihre Originalabhandlungen e Honorar von ℳ 30 pro Bogen, sowie auf besondern Wunsch eine A zahl (bis zu 20) Separatabzüge. Abhandlungen, die als Dissertati bzw. Habilitationsschriften erscheinen, sowie Übersetzungen, welc ohne speciellen Wunsch der Redaction eingesendet werden, werd nicht honorirt. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbüch werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Ki erbeten.

Über Zweck, Inhalt, Erscheinungsweise etc. der Jahrbücher v breitet sich beifolgender Prospekt, der durch alle Buchhandlung bezogen werden kann.

Bezüglich des Beiblattes vergleiche man die Fussnote daselb

QK1
.B55
5

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Fünfter Band.

Mit 7 lithographirten Tafeln und 1 Holzschnitt.

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN.

Leipzig,

Verlag von Wilhelm Engelmann.

1884.

Inhalt.

I. Originalabhandlungen.

Seite

T. Caruel, Pensées sur la taxinomie botanique (Suite). 1- 39

G. Schweinfurth, Allgemeine Betrachtungen über die Flora von Socotra . . 40- 49

W. O. Focke, Über polymorphe Formenkreise 50- 75

Die Polymorphie und das System 50. — Beispiele polymorpher Formenkreise 55. — Polymorphie und Kreuzung bei Rubus 63. — Kreuzung als Ursache der Polymorphie und Artenbildung 69. — Kreuzungstheorie und die Darwin'sche Differenzirungstheorie 72. — Ergebnisse der Untersuchung 74.

Karl Müller, Die auf der Expedition S. M. S. »Gazelle« von Dr. Naumann gesammelten Laubmoose 76- 88

O. Böckeler, Die auf der Expedition S. M. S. »Gazelle« von Dr. Naumann gesammelten Cyperaceen 89- 94

Aemilius Koehne, Lythraceae monographice describuntur. (Fortsetzung.)

Morphologie der Vegetationsorgane. 95-132

1. Vorkommen von Niederblättern 95. — 2. Ausbildung der Laubblätter 96. — 3. Hochblätter 104. — 4. Blattstellung 107. — 5. Stengel 110. — 6. Verzweigung und Blütenstand 111. — 7. Verschiebungen 129.

J. Müller, Nachtrag zu den von Dr. Naumann auf der Expedition der »Gazelle« gesammelten Flechten 133-140

A. Engler, Beiträge zur Kenntniss der Araceae V. (Mit Taf. I-V.) . 141-188, 287-336

12. Über den Entwicklungsgang in der Familie der Araceen und über die Blütenmorphologie derselben.

1. Einleitung 141. — 2. Progressionen der Ausbildung der Gewebe 146. — 3. Nervatur der Blätter 147. — 4. Gestalt der Blätter 149. — 5. Sprossbildung 151. — 6. Spatha 152. — 7. Kolben 154. — 8. Blüten 160. — 9. Lasioideae 173. — 10. Aroideae 287. — 11. Pistioideae 308. — 12. Philodendroideae 309. — 13. Colocasioideae 318. — 14. Monsteroideae 323. — 15. Pothoideae 327. — 16. Calloideae 330. — 17. Verhältniss der Araceen-Gruppen zu einander 331.

G. Schweinfurth, Neue Funde auf dem Gebiete der Flora des alten Ägyptens 189-202

A. Peter, Über spontane und künstliche Gartenbastarde der Gattung Hieracium sect. Piloselloidea 203-286, 448-496

Literatur der Piloselloiden-Bastarde 206. — Hauptarten, Zwischenarten, Bastarde 215. — Übersicht der Hauptarten 216. — Möglichkeit der Kreuzung 218. — Merkmale der Bastarde 219. — Stellung der Bastarde zwi-

Seite

schen den Eltern 228. — Erkennbarkeit der Hauptarten 229. — Abgeleitete Bastarde 233. — Polymorphismus der Bastarde 234. — Reciproke Bastarde 235. — Fruchtbarkeit der Bastarde 236. — Beginn der Blütezeit 237. — Gartenbastarde in phylogenetischer Beziehung 238. — Nachweis der Bastardnatur wildwachsender Zwischenformen und systematische Bedeutung 240. — Technicismen, Nomenclatur 241. — Verzeichniss der Stammformen und Bastarde 242. — Tabelle über die Procentsätze der bei den Piloselloiden unterschiedenen Merkmale 245. — Stammformen 245. — Bastarde 449.

E. Roth, Cotula coronopifolia L. 337-340

Schenk, Über die Gattungen Elatides Heer, Palissya Endlicher, Strobilites Schimper. (Mit 1 Holzschnitt.) 341-345

V. v. Borbás, Drei neue Bürger der Flora von Österreich 346-348

Franz Krašan, Untersuchungen über die Ursachen der Abänderung der Pflanzen. 349-383

Ferd. Pax, Die Anatomie der Euphorbiaceen in ihrer Beziehung zum System derselben. (Mit 2 Tafeln.) 384-421

1. Einleitung 384. — 2. Darstellung der Anatomie des Euphorbiaceenzweiges 394. — 3. Anatomische Verwandtschaft morphologischer Gruppen 405. — 4. Anatomisches System der Euphorbiaceen 412. — 5. Phylogenetische Beziehungen der einzelnen Euphorbiaceen-Tribus 416.

M. Hobein, Über den systematischen Werth der Cystolithen bei den Acanthaceen 422-440

O. Drude, Über die verwandtschaftlichen Beziehungen von Adoxa zu Chrysosplenium und Panax 441-447

O. Böckeler, Neue Cyperaceen 497-521

II. Übersicht der wichtigeren und umfassenderen, im Jahre 1883 über Systematik, Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte erschienenen Arbeiten.

A. **Systematik (incl. Phylogenie)** 91-111
Allgemeine systematische Werke und Abhandlungen . . . 91
Thallophyten (Gloeophyten) 91- 93
Algae 92- 93
Characeae 93
Archegoniatae 93- 96
Musci 93- 94
Filicinae 94- 95
Equisetinae 95- 96
Lycopodinae 96
Gymnospermae (Archispermae) 96- 97
Angiospermae 97-111
Monocotyledoneae 97-100
Dicotyledoneae 100-111
Anordnung der Familien in alphabetischer Reihenfolge.
B. **Artbegriff, Variation, Hybridisation, Blumentheorie etc.** 111
C. **Allgemeine Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte** 111-112

Seite

D. Specielle Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte 112-138

Nördliches extratropisches Florenreich.

Floren von Europa 112

A. Arctisches Gebiet. 113

B. Subarctisches Gebiet. 113-114

a. Nordeuropäische Provinz 113-114

b. Nordsibirische Provinz 114

c. Nordamerikanische Seeenprovinz. 114

C. Mitteleuropäisches und aralo-caspisches Gebiet 115-125

Ca. Atlantische Provinz 115-117

England. 115-116

Irland 116

Frankreich 116-117

Cb. Subatlantische Provinz 117-118

Belgien 117

Dänemark. 118

Südliches Schweden. 118

Bornholm 118

Cc. Sarmatische Provinz. 118-119

Baltischer Bezirk. 118

Polen und Mittelrussland 118

Märkischer Bezirk 119

Schlesien 119

Cd. Provinz der europäischen Mittelgebirge. 119-122

Südfranzösisches Bergland 119

Vogesenbezirk 119

Niederrheinisches Bergland 120

Deutsch-jurassischer Bezirk 120

Hercynischer Bezirk 120

Obersächsischer Bezirk 121

Böhmisch-mährischer Bezirk. 121-122

Riesengebirgsbezirk 122

Flora von Deutschland 122

Ce. Danubische Provinz 123

Ch. Provinz der Alpenländer 123-124

Ci. Provinz der Karpathen. 124

Cl. Provinz der bosnisch-herzegowin. Gebirge. 124-125

D. Centralasiatisches Gebiet. 125

E. Makaronesisches Übergangsgebiet 125

F. Mittelmeergebiet. 125-127

Fa. Iberische Provinz 125

Fb. Ligurisch-tyrrhenische Provinz 125-126

Fc. Marokkanisch-algerische Provinz 126

Fd. Östliche Mediterran-Provinz 127

G. Mandschurisch-japanisches Gebiet und nördliches China 128

H. Gebiet des pacifischen Nordamerika 128-129

J. Gebiet des atlantischen Nordamerika. 129

Schriften, die sich auf ganz Nordamerika beziehen. . 129-130

Seite

Das paläotropische Florenreich oder das tropische Florenreich der alten Welt 130-133
A. Westafrikanisches Waldgebiet 130
B. Afrikanisch-arabisches Steppengebiet. 130-131
C. Malagassisches Gebiet. 131
D. Vorderindisches Gebiet 131-132
F. Ostasiatisches Tropengebiet. 132
G. Malayisches Gebiet 132-133
Ga. Westliche Provinz 132-133
Gb. Philippinen 133
Gc. Austro-malayische Provinz 133
J. Polynesische Provinz 133
K. Gebiet der Sandwich-Inseln 133
Südamerikanisches Florenreich 133-135
B. Gebiet des tropischen Amerika 133-134
Ba. Westindien 133
Bc. Nordbrasilianisch-guianensische Provinz 134
Bd. Südbrasilianische Provinz 134
Arbeiten, welche sich auf ganz Brasilien beziehen 134
C. Gebiet des andinen Amerika. 134-135
Altoceanisches Florenreich 135-137
B. Neuseeländisches Gebiet 135-136
C. Australisches Gebiet 136-137
F. Capland 137
Geographie der Meerespflanzen 137
Geschichte der Culturpflanzen. 138

III. Verzeichniss der besprochenen Schriften.

Ascherson: Beiträge zu Flora Kleinasiens 127.

Baker: Ferns collected in tropical Africa 130. — Flora of Madagascar 16. — Recent additions to our knowledge of the Flora of Fiji 133. — Balfour: The island of Socotora and its recent revelations 40. — Bartholin: bornholmske Juraformation 1. — Battandier et Trabut: Flore d'Alger 80. — Bertrand: Le genre Vesquia 97. — Blytt: Über Wechsellagerung und deren muthmassliche Bedeutung für die Zeitrechnung der Geologie 8. — Bonnet: Plantes recueillies par le Dr. Guiard dans le Sahara 13. — Burck: Organisation florale chez quelques Rubiacées 11. — Büttner: Flora advena marchica 119.

A. et C. de Candolle: Monographiae Phanerogam., Cyrtandreae auct. C. B. Clarke 70. — Candolle: Remarques sur la nomenclature botanique 9. — Čelakovsky: Homologien der Fruchtblätter bei den Phanerogamen und Gefässkryptogamen 31. — Chalubinski: Grimmieae tatrenses 13. — Clarke, C. B.: On Hemicarex 77.

Debray, F.: Les Algues marines du nord de la France 79. — Dingler: Beiträge zur orientalischen Flora 127. — Drude, O.: Die Florenreiche der Erde 87.

Eichler, A. W.: Anona rhizantha 100. — Beiträge zur Morphologie und Systematik der Marantaceen 84. — v. Ettingshausen: Tertiärflora Australiens 37. — Tertiärflora Japans 44. — Tertiärflora der Insel Java 44. — Tertiärflora von Sumatra 45. — Tertiärflora von Borneo 45.

Fliche et Bleicher: Flore de l'oolithe aux environs de Nancy 30. — Forsyth Major: Die Tyrrhenis 25. — Foslie: Digitatae-Laminarier 1.

Göbel: Vergleichende Eutwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane 50. — Goeppert und Menge: Flora des Bernsteins 3. — Goeze: Übersicht der wichtigsten Nutzpflanzen 30. — Gray: Contributions to North-American botany 49. — Gray and Trumbull: De Candolle's origin of cultivated plants 30.

Hance: A second new Chinese Podophyllum 76. — Hart: Flora of Innishowen 67. — Heese, H.: Beiträge zur Klassification der einheimischen Agaricineen auf anatomischer Grundlage 79. — Heinricher: Beiträge zur Pflanzenteratologie 28. — Heimerl: Achillea alpina 76. — Hemsley: Bermudan plants 133. — Hoffmann, H. und Ihne, E.: Beiträge zur Phänologie 86. — Hooker, J. D.: Report on the progress etc. of the royal gardens at Kew 87.

Jäggi: Die Wassernuss 36. — Janczewski, E. de: Note sur la fécondation de Cutleria 78. — Godlewskia 79. — Jordan: Abortus, Verwachsung etc. in der Blüte 35.

Kiaer: Genera Muscorum Macrohymenium et Rhegmatodon 1. — Kihlmann: Entwickelungsgeschichte der Ascomyceten 33. — Kindberg: Laubmoose Schwedens und Norwegens 1. — Klinge: Holzgewächse von Est-, Liv- und Curland 30. — Krašan, F.: Über die geothermischen Verhältnisse des Bodens 89. — Kuntze: Cinchona Ledgeriana 107.

Lagerheim: Sveriges algflora 2. — Lojacono: Revisione dei Trifogli dell' America settentrionale, clavis specierum Trifoliorum 20.

Martius et Eichler: Flora Brasiliensis, Fasc. 89, 90. (Melastomaceae auct. Cogniaux, Gramineae auct. Hackel, Turneraceae auct. Urban) 69. — Masters Maxwell, T.: New Passifloreae 106. — Maximovicz: Diagnoses plantarum novarum asiaticarum 45. — Micheli: Contribution à la Flore du Paraguay 29. — Müller, F. v.: Notizen über australische Pflanzen 136. — On new vegetable fossils of the auriferous drifts. 38. — Plants indigenous around Sharks Bay 49.

Nägeli: Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre 50. — Nathorst: Flore fossile du Japon 9. — Sphenothallus i silurisk skiffer i Vestergötland 2. — Polarforskningens bidrag till forntidens växtgeografi 42. — Newberry: Fossil plants from northern China 128. — Notizen über neue neuseeländische Pflanzen 135.

Palacký: Pflanzengeographische Studien 9. — Pančič: Elementa ad floram principatus Bulgariae 69. — Pax: Flora des Rehhorns 122. — Piccone: Prime linee per una geografia algologica marina 34. — »Appendice al: saggio di una bibliografia etc.« del Prof. Cesati 35. — Risultati algologici delle crociere del Violante 35. Prantl: Übersicht der Ophioglosseen 95.

Rabenhorst: Kryptogamenflora 12, 34, 80. — Radlkofer: Beitrag zur afrikanischen Flora 17. — Systematischer Werth der Pollenbeschaffenheit bei den Acanthaceen 19. — Über die Methoden in der botanischen Systematik insbesondere die anatomische Methode 27. — Ridley: Descriptions and notes on Monocotyledonous plants from Madagascar 131. — Roth: Pflanzen, welche den atlantischen Ocean auf der Westküste Europas begleiten 68.

Salomon, C.: Deutschlands winterharte Bäume und Sträucher 87. — Nomenclator der Gefässkryptogamen 10. — Saporta: À propos des Algues fossiles 93. — Scheit: Tracheidensäume der Blattbündel der Coniferen 70. — Schenk: Die von Richthofen in China gesammelten fossilen Pflanzen 5. — Fossile Hölzer der libyschen

Wüste 39. — Schmalhausen: Pflanzenreste der Steinkohlenformation am östlichen Abhange des Uralgebirges 37. — Schmitz: Befruchtung der Florideen 12. — Schröter, C.: Beitrag zur Kenntniss des Malvaceen-Andröceums 81. — Solms-Laubach: Pandanaceae von Celebes und Neu-Guinea 10.

Trautvetter, R. a: Incrementa Florae rossicae 29, 87. — Treub: Myrmecodia echinata 10. — Notes sur l'embryon 11.

Urban, J.: Monographie der Turneraceen 82. — Morphologische Bedeutung der Stacheln bei den Aurantieen 11. — Zur Biologie und Morphologie der Rutaceen 83.

Vesque: Anatomie des tissus appliquée à la classification des plantes 72. — Histologie systematique de la feuille des Caryophyllinées 74.

Warming: Über Sprossbau, Überwinterung und Verjüngung 56. — Wawra: Itinera principum S. Coburgi 15. — Weiss: Calamiten 96. — Wenzig, Th.: Die Pomaceen 84. — Wille: Gongrosira 2. — Williamson: Address in the geological section 6. — Wittrock: Schnee- und Eisflora 2.

PROSPECTUS.

Im Verlage des Unterzeichneten erscheinen:

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie

herausgegeben von

A. Engler.

In Heften von 6—8 Bogen gr. 8. 5 Hefte bilden einen Band.

Als vor wenigen Jahren diese Zeitschrift begründet wurde, konnte es zweifelhaft sein, ob dieselbe neben den vielen botanischen Zeitschriften, welche schon bestanden und zum Theil noch entstanden, sich Eingang verschaffen würde, zumal von vornherein der Standpunkt festgehalten wurde, nur wissenschaftlich werthvolle Abhandlungen aufzunehmen, sogenanntes Füllmaterial aber durchaus fernzuhalten. Es hat sich gezeigt, dass es der Zeitschrift trotz der Beschränkung, welche sie sich in mancher Beziehung hinsichtlich der Aufnahme auferlegt, an Material nicht fehlt, da die hervorragendsten Gelehrten anderer Nationalitäten werthvolle Originalabhandlungen für die Botanischen Jahrbücher lieferten, wie aus der Inhaltsübersicht der bereits erschienenen 4 Bände hervorgeht. So ist denn jetzt die Zeitschrift überall da, wo wissenschaftliche Systematik getrieben wird, verbreitet und sichert auch ihren Autoren das Bekanntwerden ihrer Arbeiten in den für dieselben sich interessirenden Kreisen.

Die in unserer Zeitschrift vorzugsweise gepflegten Disciplinen Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie sind innig verwandt und eine wissenschaftliche Behandlung der einen ist ohne die andere nicht denkbar. Freilich ist für die Pflanzengeographie die Pflanzenphysiologie von der grössten Bedeutung; aber im Grossen und Ganzen hat die Pflanzengeographie, wenn sie nicht bloss eine physiognomische ist, doch mehr mit der systematischen Botanik zu schaffen. Der wissenschaftliche Standpunkt der letzteren ist in mancher Beziehung ein anderer, als früher; es handelt sich nicht mehr um die blosse Aufzählung

der vorhandenen Formen und deren schematische Gruppirung, sondern vor Allem um Ermittlung der natürlichen Verwandtschaftskreise. Die meisten Pflanzengruppen bedürfen in dieser Beziehung noch einer gründlichen Revision. Es ist bekannt, dass nicht bloss die morphologischen Verhältnisse, sondern auch die anatomischen bei der Frage nach der natürlichen Verwandtschaft Beachtung verdienen.

Es werden daher in dieser Zeitschrift nicht bloss rein classificirende Arbeiten, sondern auch vergleichend anatomische und vergleichend morphologische Untersuchungen Aufnahme finden, wenn dieselben sich auf eine grössere Anzahl von Formen einer Gruppe erstrecken und zeigen, in wieweit gewisse Merkmale für die natürliche Anordnung verwerthbar sind oder nicht.

Pflanzengeographische Untersuchungen und Arbeiten über fossile Pflanzen werden, soweit dieselben nicht einen zu grossen Aufwand für Tafeln erfordern, besonders gern aufgenommen.

Für derartige Originalarbeiten (deutsch, französisch oder englisch) wird ebenso wie für die pflanzengeschichtlichen und pflanzengeographischen Untersuchungen vom Verleger ein Honorar von 30 ℳ per Bogen gezahlt. In der Regel sollen solche Abhandlungen nicht mehr als 3—4 Bogen umfassen.

Auch Diagnosen neuer Arten (lebender und fossiler), Bestimmungen von herausgegebenen Pflanzensammlungen etc. finden in der Zeitschrift Aufnahme, doch kann für diese kein Honorar gezahlt werden.

Kleinere, für die botanischen Jahrbücher geeignete Beiträge finden immer baldige Aufnahme; bezüglich umfangreicherer Abhandlungen ist vorherige Anmeldung beim Herausgeber nothwendig.

Schliesslich bringen die »Botanischen Jahrbücher« auch eine systematisch geordnete Uebersicht der umfangreicheren oder wichtigeren Erscheinungen auf dem Gebiet der Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie; weniger leicht zugängliche, dem Herausgeber zugesendete oder sonst von ihm zu erlangende Publicationen werden auch besprochen. Bis jetzt sind diese systematisch geordneten Uebersichten der Litteratur recht gut gefolgt, so dass z. B. in der Mitte des Jahres 1883 schon die systematisch geordnete Uebersicht der Litteratur von 1882 vorlag. Eine Verbesserung wird nun aber noch insofern eintreten, als einzelne wichtigere Erscheinungen möglichst bald nach ihrer Publication in den einzelnen Heften besprochen werden sollen. Daselbst finden auch die von den Autoren eingesendeten Selbstanzeigen Aufnahme.

Alle Zusendungen für die Zeitschrift werden unter der Adresse des unterzeichneten Herausgebers erbeten.

Die »Botanischen Jahrbücher« erscheinen etwa alle 2—3 Monate, im Formate dieses Prospects, in zwanglosen Heften à 6—8 Bogen zum Preise von 4—6 ℳ; 5 Hefte bilden einen Band.

Von detaillirteren bildlichen Darstellungen soll im Allgemeinen abgesehen werden, um den Preis der Zeitschrift, der 4—6 ℳ pro Heft beträgt, nicht zu vermehren. Wo es der Gegenstand erfordert, wird indess einfache lithographische oder xylographische Darstellung dem Text erläuternd zur Seite treten.

Von ihren Originalabhandlungen erhalten die Herren Verfasser an Honorar 30 ℳ per Bogen und auf Wunsch bis zu 20 Separatabzüge gratis.

Abhandlungen, die als Dissertation bezw. Habilitationsschriften erscheinen, sowie Uebersetzungen, welche ohne speciellen Wunsch der Redaction eingesendet werden, werden nicht honorirt.

Die »Botanischen Jahrbücher« können durch jede Buchhandlung bezogen werden.

Prof. Dr. **A. Engler,**
Kiel in Holstein.

Wilhelm Engelmann,
Leipzig.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Durch die Buchhandlung von .....

.....

erbitte:

zur Ansicht	fest

Botanische Jahrbücher von A. Engler.
Bd....., Heft.....

Engler, A., Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. 2 Theile. gr. 8. (I. 1879. ℳ 7.—; II. 1882. ℳ 11.—.)

Ort und Datum: Name:

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Pensées sur la taxinomie botanique

par

T. Caruel.

»Spiritus intus alit, totamque
infusa per artus
Mens agitat molem.«
Virg.

(Suite.)

13. Ordres et sous-ordres des Dicotylédones.

Prenons maintenant la 1ère cohorte, celle des Dichlamydanthées, et voyons par quels caractères on peut la partager en ordres.

Un premier caractère nous est fourni par l'androcée, isostémone, ou diplostémone, ou pléiostemone. Dans le nombre des familles typiquement isostémones, nous en avons une grande catégorie avec ces autres caractères constants: calice bien développé, corolle gamopétale, étamines épicorolles, gemmulaire supère, fleur qui quand elle est irrégulière l'est en général de l'arrière à l'avant et toujours zygomorphiquement, et dans toute son extension et surtout dans la corolle et dans l'androcée, qui alors devient méiostémone; ajoutons qu'il y a dans le gynécée une telle tendance à la réduction, qu'à très peu d'exceptions près il devient 2-mère, les pistils étant contrepétales dans le cas d'isomérie; et avec tout cela il se constitue un grand groupe très naturel, qui embrasse la plupart des Corolliflores de Decandolle, et auquel on peut conserver le même nom, en le considérant comme un ordre. On y peut joindre aussi les Gesnéracées, quoiqu'elles aient en général le gemmulaire plus ou moins infère (ce qui se retrouve au reste dans quelques genres d'Asclépiadacées et d'Apocynacées), mais elles sont irrégulières à la façon des Corolliflores typiques, et tellement voisines d'une famille de celles-ci, les Cyrtandracées, qu'elles y ont été souvent incluses. Pour les mêmes raisons les Columelliacées aussi viennent chercher dans l'ordre une place, qui reste pourtant douteuse, elles ont le gemmulaire presqu'entièrement infère, mais le fruit sémi-supère (Endlicher).

Observons qu'ici il y a toutes les sortes de spermophores, axiles, et pariétaux, souvent dans la même famille (Hydrophyllacées, Gentianacées

etc.), et centraux, ceci dans les Utriculariacées, qui par un avis unanime ne peuvent plus être éloignées des Scrofulariacées; observons en outre comment souvent le disque se trouve être grandement développé, comment d'autres fois il fait défaut dans des plantes très voisines; et nous aurons un critérium pour juger du peu de valeur absolue de deux caractères, auxquels on accorde de nos jours un poids excessif dans la balance taxinomique.

Cet ordre si vaste peut se partager en deux sous-ordres: en irrégulières méiostemones, et en régulières isostémones.

Un autre groupe serre de près l'ordre des Corolliflores, en en différant: par le gemmulaire infère — par le calice épigyne, avec une tendance marquée vers l'atrophie ou vers le développement en aigrette — par la corolle parfois dialypétale, bien que très rarement (chez quelques Rubiacées) — par la fleur qui peut être irrégulière dans la corolle sans que l'androcée s'en ressente, mais quand celui-ci est irrégulier la corolle l'est aussi — par l'irrégularité qui peut aussi être éparpillée (Valérianacées etc.). Les familles qui composent ce groupe sont: Astéracées, Calycéracées, Dipsacacées, Valérianacées, Lonicéracées et Rubiacées. C'est le groupe naturel reconnu par Eichler sous le nom d'Aggregatae, et que nous pourrons appeler des Asteriflorae en faisant usage d'un nom conforme à celui des autres ordres phanérogamiques.

Tout près des Astériflores se trouve un autre groupe, que Bartling avait déjà reconnu sous le nom de Campanulinae, et qui embrasse les Campanulacées et leurs proches; et on peut l'adopter en en changeant le nom en Campaniflorae. Comparé aux Astériflores, son principal caractère distinctif est dans les étamines épithalames et non épicorolles, de sorte qu'elles sont épigynes (Campanula etc. etc.), ou bien exhaussées sur un gynostème (Stylidiacées), ou bien encore hypogynes dans le cas excessivement rare où le gemmulaire est supère (Brunoniacées). Il est vrai que l'on cite des exceptions, d'étamines épicorolles, mais elles sont fort rares, et même douteuses, ce sont plutôt des apparences dues à une agglutination des filaments au tube de la corolle, il en est ainsi par exemple dans le genre Isotoma. La corolle est de règle gamopétale, mais parfois tous les pétales ne sont pas joints ensemble (Siphocampylus etc.), ou ils le sont à peine à leur base (Jasione etc.), et l'on cite même des cas de pétales entièrement disjoints. Le calice est toujours évident. Le gemmulaire est infère, excepté chez les Brunoniacées, et quelques genres de Lobéliacées et de Campanulacées. Là où se manifeste l'irrégularité, elle est droite et zygomorphe. Le gynécée, quand il est isomère, a ses pistils tantôt contrepétales et tantôt contresépales.

Les Cucurbitacées sont très voisines de cet ordre sous plusieurs rapports, à tel point qu'Al. Braun les y avait même incluses. Elles en diffèrent cependant par un caractère très important, qui manque absolument

aux ordres précédents, celui de la périgynie; non pas la périgynie qui se confond avec l'hypogynie, étant à peine indiquée par un léger élargissement du thalame, devenu légèrement concave, mais la périgynie décidée, quand le thalame grandement concave se façonne en coupe ou en tube, faisant partie du calice. Elles ont par conséquent l'insertion épicalice de la corolle et de l'androcée; ajoutons l'irrégularité éparpillée très fréquente, surtout dans l'androcée, la gamopétalie souvent incertaine ou substituée par la dialypétalie, l'alternance constante des pistils avec les pétales dans le cas d'isomérie, et nous aurons des motifs suffisants pour faire de ces plantes un ordre à part, déjà créé par Batsch et qu'il appelle des Cirratae, et que sous le nom de Cirriflorae nous pourrons mettre dans les Dichlamydanthes cupulées.

Presque toutes les isostémones gamopétales étant ainsi classées, il n'en reste que trois familles à examiner, les Jasminacées, les Oléacées, et les Plantaginacées, toutes les trois à gemmulaire supère. Ces dernières seraient de vraies Corolliflores, n'étaient la fréquente irrégularité du calice dans une fleur régulière pour le reste dans le genre Plantago, l'épithalamie des étamines dans le genre Littorella, la réduction de celles-ci à 1—2 (le reste de la fleur étant régulier) dans le 3e genre Bougueria (Decaisne). Ce dernier caractère forme un lien entre cette famille et les deux autres, où la diandrie est la règle, et surtout les Oléacées, où la 4-mérie domine également dans le périanthe, et quelquefois l'androcée aussi est 4-mère (Bentham et Hooker). Ce rapprochement est insolite; et fait naitre le doute s'il ne vaut pas mieux donner la préférence à celui que suggéra Jussieu, et que Barnéoud a adopté, et qui mettrait cette famille avec les Amarantacées, les Nyctaginiacées et leurs pareilles. À vrai dire la conformation de ce qu'on appelle calice dans les Plantaginacées est telle, qu'on peut le considérer sans trop d'effort plutôt comme un involucre, comparable précisément à celui qui est si fréquent dans les familles que nous venons de rappeler. S'il fallait adopter cette manière de voir, les Jasminacées et Oléacées resteraient seules pour constituer un petit ordre très naturel, les Sepiariae de Linné, que nous appellerons des Oleiflorae. Il diffère des Corolliflores par l'androcée ordinairement méiomère dans une fleur régulière, et par la tendance marquée vers la dialypétalie, avec hypogynie des étamines.

On dit que tout près des Oléacées il faut placer les Salvadoracées, à fleur 4-mère, à corolle douteuse entre la gamopétalie et la dialypétalie, à androcée isomère (Planchon). Rien ne s'oppose donc à ce qu'elles entrent dans le même ordre, d'autant plus qu'on sait qu'il y a dans les Oléacées plus d'un tiers des genres qui sont dialypétales et même apétales, avec étamines épithalames, formant le passage aux familles isostémones dialypétales.

De l'ensemble de celles-ci il convient de séparer toutes celles qui ont

le gemmulaire supère, dont les relations avec les familles diplostémones sont trop étroites pour qu'on puisse les considérer séparément. Il reste alors le petit groupe des Cornacées, Apiacées et Araliacées; auquel on peut joindre les Bruniacées, qui ont plus souvent le gemmulaire sémi-supère, mais parfois tout-à-fait infère et parfois presque entièrement supère (Brongniart). L'androcée est pléiostémone dans trois genres d'Araliacées (Bentham et Hooker). Le gynécée aussi est plus sujet à varier que dans les ordres précédents, étant 1-mère dans le genre Aucuba des Cornacées, et 1-mère ou pléiomère dans divers genres d'Araliacées. L'irrégularité, très-rare du reste, est zygomorphe. Ce groupe, ainsi constitué, a un aspect suffisant d'ordre naturel pour qu'on puisse le considérer tel, en lui conservant le nom d'Umbelliflorae déjà proposé par divers auteurs à-peu-près dans le sens auquel il est proposé ici.

En nous tournant à présent du côté des plantes à type diplostémone, dans la multitude de leurs familles il convient d'établir tout-de-suite la distinction entre celles où le type se présente sans altération, ou à peine altéré de manière à être facilement reconnu, et celles où l'altération est si profonde qu'elle détermine une symétrie florale différente. Chez les unes et les autres il y a ensuite gamopétalie, avec ou sans épicorollie des étamines, et dialypétalie, gemmulaire infère et gemmulaire supère, épigynie, périgynie et hypogynie.

Prenons les dialypétales hypogynes. L'obdiplostémonie domine chez elles, soit qu'on l'observe directement, soit qu'on la déduise de la position contrepétale des pistils, à un point tel que ce caractère doit être pris en sérieuse considération. Un des types les plus marqués est fourni par les Géraniacées et les Oxalidacées par exemple: dont la fleur est constituée par 4 verticilles isomères alternants, de sépales — pétales — étamines — et pistils, plus un 2e verticille staminal externe contreposé aux pétales. Mais déjà dans un genre de Géraniacées et un autre d'Oxalidacées les étamines sont 15 au lieu de 10, par suite du dédoublement des étamines extérieures, qui dans d'autres genres se montrent atrophiées. Il y a une tendance manifeste des étamines vers la monadelphie; la corolle peut manquer; les pistils peuvent être réduits à 4—3—2.

En tenant compte des modifications qui viennent d'être indiquées dans ces familles, il faut y réunir sans hésiter un bon nombre d'autres. D'abord les Erythroxylacées et les vraies Linacées, monadelphes, à étamines contrepétales souvent atrophiées, et à gynécée souvent 4—3-mère. Puis les Méliacéees, aussi monadelphes en général, à androcée quelquefois réduit, très rarement multiplié (Vavaea), et à gynécée ordinairement réduit, jusqu'à être 2—1-mère, très rarement multiplié; rappelons que cette famille présente l'anormalité d'un certain nombre de genres à pistils contre-sépales. Ensuite, le groupe des Zygophyllacées, Rutacées, Simarubacées, Anacardiacées; l'androcée s'y montre bien plus souvent que dans les

familles précédentes réduit à l'isostémonie par l'atrophie ou l'avortement des étamines contrepétales, très rarement sont-ce les étamines contresépales qui manquent; il peut y avoir aussi pléiomérie staminale, par dédoublement des étamines; le gynécée, ordinairement isomère, peut aussi être méiomère ou rarement pléiomère; la corolle manque parfois, et le calice aussi peut s'oblitérer. Ce sont jusqu'ici des modifications de la fleur que nous avons déjà rencontrées précédemment; mais il y en a d'autres toutes nouvelles: 1° la gamopétalie avec épicorollie des étamines chez plusieurs Rutacées, mais (il faut le dire) plus apparente que réelle, au moins d'après les descriptions il semblerait que ce soit plutôt une agglutination qu'une vraie union de parties; 2° le gemmulaire infère dans deux genres d'Anacardiacées (Bentham et Hooker); 3° la périgynie substituée à l'hypogynie dans un genre de Burséracées et dans toute une série de genres de Diosmées.

La périgynie se retrouve dans un genre de Connaracées, autre famille à ajouter au groupe, remarquable par ses pistils complètement disjoints, caractère que du reste on aperçoit chez diverses Rutacées, Simarubacées et Anacardiacées. Ce caractère fait penser aux Crassulacées, où il est tout aussi constant, et qui par leur androcée tantôt diplomère, tantôt isomère par défaut des étamines contrepétales, et par toutes les parties de la fleur hypogynes ou à peine périgynes, apartiennent sans opposition au même groupe. Elles ont plusieurs genres, et notamment le genre Cotyledon Linn., avec la corolle gamopétale et les étamines épicorolles. Les Francoacées s'en rapprochent beaucoup; et avec elles les Brexiacées, à étamines contrepétales devenues des écailles, et à corolle légèrement gamopétale dans le genre Roussaea; et avec celles-ci les Parnassiacées, ayant la même modification de l'androcée. Cette dernière famille était autrefois comprise dans les Droséracées, à androcée isomère alternant, ou diplomère, ou pléiomère à la suite d'un dédoublement, surtout dans le verticille contrepétale, à gynécée isomère ou méiomère. Les Frankéniacées et les Tamaricacées sont dans le même cas. Aussi les Dianthacées (y comprises les Paronychiacées) appartiennent au type; la corolle y manque parfois; dans quelques genres (Scleranthus etc.) il y a la particularité remarquable que l'androcée est méiomère éparpillé; dans le genre Colobanthus il n'y a que des étamines alternisépales; ainsi que nous l'avons noté ailleurs, la position des pistils du gynécée isomère est très variable, il sont tantôt contrepétales et tantôt contresépales. Pour cette raison, on peut rapprocher des Dianthacées les Élatinacées, si l'on ne veut pas tenir compte de leur diplostémonie directe; l'androcée en peut être réduit à l'isomérie par défaut des étamines contrepétales, même à la méiomérie, et la corolle peut faire défaut aussi. Également les Limnanthacées, qui ont leurs pistils constamment isomères contresépales, mais l'androcée plus obdiplostémone qu'autrement, ne peuvent pas être ôtées du voisinage des Géraniacées et doivent par conséquent faire partie du même groupe.

Mais laissant de côté ces familles douteuses, revenons à d'autres moins difficiles à placer. Ainsi les Balsaminacées, inséparables des Géraniacées malgré leur isostémonie; ainsi les Tropéolacées, très voisines aussi, remarquables par leur androcée diminué de 2 étamines appartenant à deux verticilles différents; ainsi les Trémandracées, à gynécée toujours 2-mère, à androcée tantôt obdiplostémone, tantôt diplostémone par suite de l'avortement d'un verticille et du dédoublement de l'autre (Payer); les Malpighiacées, obdiplostémones, à gynécée réduit d'ordinaire à 3 pistils, à androcée aussi réduit dans les Gaudichaudiées; les Acéracées, à corolle souvent absente, à androcée réduit à la façon des Tropéolacées, ou bien sans étamines contrepétales, à gynécée ordinairement 2-mère.

Viennent ensuite des familles plus spécialement irrégulières, Sapindacées, Polygalacées, Mélianthacées, Trigoniacées; chez qui, comme chez les types irréguliers précédents, l'irrégularité est tantôt droite, tantôt oblique, toujours zygomorphe, et surtout apparente dans l'androcée et dans la corolle, avec suppression fréquente de quelques uns de leurs éléments. Comme particularité tout-à-fait exceptionnelle, il y a quelquefois la périgynie.

On a l'habitude de rapprocher les Staphyléacées isostémones des Sapindacées; et des Trigoniacées les Vochysiacées, qui s'en éloignent pourtant par leur androcée méiostémone contrepétale.

Une autre famille du groupe est celle des Cyrillacées, avec deux genres diplostémones et un isostémone. On l'a rapprochée des Bicornes de Linné et de quelques systématistes modernes. Chez ces dernières nous avons les Pirolacées, avec les caractères typiques du groupe que nous avons étudié jusqu'ici; à côté d'elles, les Monotropacées, avec 4 genres dialypétales, 4 gamopétales (sans épicorollie des étamines), et 1 apétale; à côté de celles-ci, les Ericacées, avec 6 genres dialypétales seulement sur 48, avec plusieurs genres isostémones, entre autres le Loiseleuria à étamines épicorolles; puis les Épacridacées, à corolle presque constamment gamopétale, à androcée constamment isostémone, et épicorolle dans $^3/_4$ des genres; ensuite les Diapensiacées et les Lennoacées, gamopétales isostémones épicorolles, les premières le plus souvent à staminodes contrepétales, les secondes à gynécée pléiomère; enfin les Vacciniacées, qui se détachent de toutes les familles précédentes par leur gemmulaire infère et par l'androcée épigyne, elles sont gamopétales avec une exception (Oxycoccus), diplostémones, rarement isostémones. Tel qu'il est, ce groupe des Bicornes présente un mélange de caractères qui se trouvent séparés d'ordinaire, de manière à former une des grandes difficultés de la classification des Dicotylédones.

Mais avant d'entrer dans d'autres considérations, finissons l'examen des dialypétales hypogynes. Ce sont encore des Violacées, isostémones, à gynécée 5—2-mère; les Pittosporacées, isostémones, parfois gamopétales;

les Célastracées, isostémones, à l'exception d'un genre diplostémone; les Hippocratéacées, méiostémones et à étamines épigynes, caractère qui du reste existe aussi chez quelques Célastracées; les Icacinées, isostémones; les Cunoniacées, presque toujours diplostémones, à corolle souvent absente; enfin les Coriariacées, diplostémones très directes; et les Kraméria-cées, très irrégulières.

Dans cet immense groupe il y a fréquemment un grand développement du thalame, de façon à ce qu'il constitue un disque varié. Il est tantôt grossi partout, et forme une base élevée sur laquelle s'insèrent à différentes hauteurs les parties florales; tantôt il se soulève entre l'androcée et le gynécée, ou entre l'androcée et la corolle; tantôt il s'étend par le large; et ainsi de suite. Ce sont des modifications qui peuvent aider à distinguer les genres, mais elles sont trop variables et indéfinies pour acquérir cette grande importance que leur attribuent certains taxinomistes.

Les caractères auxquels le taxinomiste doit avoir recours pour la classification du groupe doivent être ceux-là mêmes qui ont déjà été employés pour fonder les ordres précédents; c'est-à-dire: la symétrie générale de la fleur soit régulière soit irrégulière — l'insertion du périanthe et de l'androcée — la nature du calice, très apparent ou tendant à l'avortement — la nature de la corolle, gamopétale ou dialypétale — la composition de l'androcée — la composition du gynécée — le gemmulaire, supère ou infère.

D'après ces caractères, la masse du groupe ne peut former qu'un seul ordre, que nous appellerons des Rutiflorae, du nom d'une de ses familles les plus caractéristiques. Les caractères constants sont l'obdiplostémonie dominante, puis (sauf les exceptions, assez rares pour qu'on puisse les mettre dans les cas anormaux), outre l'hypogynie et la dialypétalie déjà notées, le calice apparent, et la tendance dans l'androcée à la suppression du verticille contrepétale.

Cet ordre si vaste peut être divisé en deux sous-ordres, Axospermae et Pleurospermae, d'après la disposition des spermophores.

Le dernier caractère que nous avons indiqué est si évident, que malgré l'isostémonie on a toujours placé dans les systèmes avec les vraies diplostémones certains groupes entièrement isostémones, les Violacées, les Balsaminacées etc., et il faut les y laisser. Mais que faire du groupe, presque exclusivement isostémone aussi, des Hippocratéacées, Célastracées, Aquifoliacées, Olacacées, Pittosporacées . . .? Elles sont si proches de l'ordre des Ombelliflores, qu'elles n'en diffèrent essentiellement que par leur gemmulaire supère et non infère; et il vaudra mieux ne pas les faire entrer dans l'ordre des Rutiflores pour ne pas en déranger l'harmonie.

Il en va de même avec le groupe des Bicornes, qui se détache des Rutiflores par la gamopétalie décidée et dominante, et se rapproche des Corolliflores grâce aussi à ses types isostémones épicorolles; et il a le droit

d'être considéré comme un ordre séparé. L'anomalie des Vacciniacées dans ce groupe, à cause du gemmulaire infère, est la même que celle des Brunoniacées parmi les Campaniflores, auxquelles les Vacciniacées relient les Bicornes, que nous appellerons Ericiflorae.

Voyons maintenant quelles sont les altérations plus profondes du type diplostémone.

Une première sorte d'altération existe chez les Primulacées et leurs proches, chez les Vitacées, Olacacées vraies etc., où l'atrophie ou avortement du verticille staminal contresépale réduit l'androcée à l'isostémonie contrepétale. Dans ce groupe, trois familles, Primulacées, Myrsinéacées et Sapotacées, sont éminemment gamopétales avec les étamines épicorolles, quoique quelques Myrsinéacées soient dialypétales; deux familles, Vitacées et Olacacées, sont dialypétales, mais avec des genres gamopétales; et puis les Plombaginacées présentent indifféremment une corolle de l'une et de l'autre sorte, avec tous les intermédiaires entre les étamines épipétales, surtout dans les fleurs dialypétales, et les étamines épithalames, surtout dans les fleurs gamopétales. La corolle est pléiomère dans diverses Sapotacées, elle manque dans le genre Glaux, si pourtant ce genre apétale et périgyne peut être rangé parmi les Primulacées. L'androcée est diplostémone et même pléiostémone dans une série de Sapotacées et d'Olacacées. Le gemmulaire est supère, il n'est sémi-supère ou infère que tout-à-fait exceptionnellement. Les pistils sont le plus souvent isomères et alors contresépales dans le groupe gamopétale, presque toujours méiomères dans le groupe dialypétale; dans celui-là le calice est bien développé, dans celui-ci il est minime.

De ce qui vient d'être dit il s'ensuit la nécessité de partager ces plantes entre deux ordres. Nous appellerons l'un des Primuliflorae. Généralement l'on juge que de sa famille des Sapotacées se rapprochent les Diospyracées, chez qui l'androcée varie entre l'épicorollie et la subhypogynie, il est souvent diplostémone, mais plus souvent pléiostémone, à ce qu'il paraît par suite d'un dédoublement, il est plus rarement isostémone, et l'on a des cas d'étamines en couples ou en faisceaux devant les lobes corollins, par conséquent avec absence des étamines contresépales comme dans les Primulacées typiques. Les mêmes modifications de l'androcée se retrouvent chez les Styracacées; où le calice est parfois minime, la corolle parfois dialypétale, et le gemmulaire varie, étant supère, sémi-infère ou infère.

Les Primuliflores se partagent convenablement en deux sous-ordres, Centrospermae et Axospermae.

Les affinités des Vitacées avec les Olacacées isostémones contrepétales sont évidentes; par conséquent aussi avec les diplostémones. Chez celles-ci nous avons parfois les étamines alternes réduites en nombre, étant simples ou dédoublées, parfois au contraire nous avons les étamines contreposées

atrophiées ou avortées, et par là le passage établi aux Icacinées. À ces dernières se rattachent les Aquifoliacées et les Célastracées avec les Hippocratéacées; et de la sorte il se constitue un autre petit ordre, essentiellement dialypétale isostémone avec le gemmulaire supère, qui trouve sa place entre les Ombelliflores et les Rutiflores. Nous pourrons l'appeler des Celastriflorae.

Les Sabiacées, avec les Vochysiacées qui leur sont proches, semblent appartenir plutôt aux Rutiflores, malgré l'androcée contrepétale. Les Pittosporacées par contre peuvent être considerées des Célastriflores.

Une deuxième sorte d'altération profonde du type diplostémone s'offre à nous dans les Malvacées et familles voisines, les Hypericacées et leurs proches, les Cistacées etc. etc. Les exemples les plus instructifs de cette altération sont fournis peut-être par les Tiliacées. Dans cette famille quelques espèces (dans les genres Triumfetta, Corchorus etc.) sont purement diplostémones; mais bien plus souvent à la place de 10 étamines simples l'on a autant de faisceaux d'étamines, tantôt toutes fertiles, tantôt les seules contrepétales ou les contresépales, les autres étant stériles, et même réduites parfois à 1 seul staminode; qu'on supprime celui-ci, et l'on aura le cas le plus fréquent, de 5 faisceaux d'étamines (Tilia, Sparmannia etc.), d'ordinaire plus ou moins confondus ensemble de manière à se présenter en façon d'androcée uniformément multistaminé. Les pistils sont souvent isomères avec la corolle, et alors ils sont indifféremment contrepétales ou contresépales; quelquefois ils sont réduits, jusqu'à 2, d'autres fois augmentés. Le gemmulaire est exceptionnellement sémi-infère dans le genre Aristotelia. La corolle est dialypétale, exceptionnellement gamopétale ou absente. Tantôt il y a une tendance dans les étamines à s'unir entre elles et avec la base des pétales; tantôt dans le thalame à s'élever au-delà de la base de la corolle. L'insertion de toutes les parties florales est plus ou moins décidément hypogyne.

Les mêmes caractères essentiels se retrouvent chez les Sterculiacées, et aussi chez les Malvacées, chez qui la polystémonie monadelphe est dominante, ainsi que la multiplication des pistils. On doit aussi placer auprès des Tiliacées: les Sarcolénacées (Chlaenaceae des auteurs), avec un genre diplostémone, les autres polystémones; les Diptérocarpacées, avec tantôt 5 étamines alternantes avec les pétales, tantôt 10, tantôt 15 dont 10 par paires, tantôt en nombre indéfini; les Ternstroemiacées, chez qui l'on observe la possibilité de la contreposition de la corolle et du calice, et qui ont de règle l'androcée uniformément polystémone, mais parfois il est en faisceaux contrepétales, rarement est-il diplostémone ou isostémone; les Marcgraviacées, qui ne diffèrent guère des Ternstroemiacées; les Clusiacées, parallèles à ces dernières par les modifications du périanthe et de l'androcée; les Hypéricacées, remarquables par la fréquente réduction des faisceaux staminaux à 3 dans une fleur 5-mère; les Dilléniacées, qui

s'éloignent des familles précédentes par leur gynécée 1—∞-mère à pistils ordinairement disjoints, mais qui sont certainement du même groupe, elles ont l'androcée parfois en 5 faisceaux alternipétales, parfois diplostémone ou méiomère, mais normalement polystémone indéfini, et pouvant être unilatéral d'une façon singulière; les Humiriacées, avec un genre diplostémone, et 2 genres polystémones; les Bixacées, à androcée polymère, rarement diplomère ou isomère, à corolle parfois pléiomère, souvent absente; les Cistacées, uniformément polystémones, mais avec des indices sûrs qu'ici aussi il s'agit d'un type diplostémone multiplié (Eichler): leur périanthe est sujet aux mêmes modifications que dans les Clusiacées et les Ternstroemiacées; enfin les Ochnacées avec les Sauvagésiacées, chez qui l'on a dans le genre Luxemburgia l'androcée unilatéral de certaines Dilléniacées (Baillon), dans le genre Gomphia et autres un androcée diplostémone, à étamines contrepétales souvent atrophiées, mais en général l'androcée est polystémone, avec les étamines extérieures devenues des staminodes d'une nature variée.

De tout cela il s'ensuit que le groupe constitué par toutes ces familles est extrêmement naturel, et tel qu'il peut être proposé comme un ordre unique, auquel on pourra donner le nom de Tiliiflorae, pris d'une des familles les plus caractéristiques. Cet ordre aussi peut être partagé en 2 sous-ordres d'après la disposition différente des spermophores.

Avec lui se trouve épuisée la catégorie des diplostémones supères hypogynes. Considérons à présent les périgynes, à périgynie rendue manifeste par le thalame très concave.

La famille des Lythracées est une des plus caractéristiques de cette catégorie. L'insertion de la corolle et de l'androcée est nettement épicalice; le gemmulaire est constamment supère. Dans une série de genres l'androcée est diplostémone direct; dans d'autres il est réduit à l'isostémonie, soit contrepétale soit contresépale, et même à la méiomerie; dans d'autres encore les étamines sont dédoublées ou multipliées, tantôt les contrepétales et tantôt les contresépales, avec suppression ou non des autres, tantôt les deux verticilles en même temps. La corolle manque assez souvent. Le gynécée est tantôt isomère, à pistils contrepétales ou contresépales, tantôt réduit, jusqu'à la 1-mérie. Dans le cas d'irrégularité, celle-ci peut être zygomorphe directe, et totale ou partielle, ou bien éparpillée.

Toutes les autres familles périgynes supères se relient aux divers types génériques des Lythracées. Aux types à androcée réduit se relient tout d'abord les Moringacées, irrégulières, à étamines contresépales atrophiées. Puis les Passifloracées, isostémones contresépales; chez qui à côté des Modecca et autres genres absolument périgynes, à côté des genres Acharia et Ceratiosicyos gamopétales (Harvey), il y en a d'autres en majorité où la corolle seule est périgyne, et l'androcée est hypogyne; notons encore que celui-ci est pléiomère dans trois genres. Puis les Tur-

néracées, aussi isostémones contresépales, à étamines d'ordinaire périgynes, mais qui peuvent devenir hypogynes. Enfin les Stackhousiacées, isostémones, à étamines inégales: et les Chailletiacées, limitées au genre Chailletia.

Aux genres des Lythracées à androcée augmenté se relient les Samydacées, où il varie de l'isomérie contrepétale à la diplomérie qui est plus fréquente, et à la pléiomérie qui est très fréquente, dans ce dernier cas les étamines peuvent être en faisceaux contrepétales, mais elles sont plus souvent disposées uniformément; la corolle manque souvent; le gemmulaire peut être semi-infère, mais il l'est rarement; il y a aussi quelques exemples d'hypogynie. L'ancien groupe des Légumineuses s'y rattache aussi, mieux caractérisé par la 1-mérie presque universelle du gynécée, que par la nature variable du fruit. De ses familles, celles des Phaséolacées et des Césalpiniacées sont essentiellement irregulières, à irrégularité zygomorphe directe, et diplostémones directes. Les cas d'isostémonie ou de méiostémonie sont rares (Biserrula, Ceratonia etc.), ainsi que ceux de pléiostémonie (Swartziées etc.), qui alors ne derivent pas d'un dédoublement. Il y a comme toujours absence possible de la corolle, en totalité (Ceratonia etc.) ou en partie (Amorpha etc.); possibilité aussi de la gamopétalie (Trifolium); et l'hypogynie n'est point du tout rare (Cassia etc.). En outre dans les Césalpiniacées c'est chose commune que le retour à la fleur régulière (Cadia etc.), qui alors ne diffère plus essentiellement de celle des Lythracées typiques, sinon pour le gynécée. Les mêmes modifications se retrouvent dans les Mimosacées, remarquables parmi les Légumineuses pour la constante régularité de la fleur, et pour la forte proportion ($^1/_3$) de genres pléiostémones.

En parcourant les caractères des familles précédentes on n'en aperçoit aucun, parmi ceux qui sont communs à tout le groupe, qui ait une constance suffisante pour justifier sa division en plusieurs ordres, hormis celui que fournit le gynécée 1-mère dans les Légumineuses, polymère dans le reste du groupe. L'usage de ce caractère justifie la séparation des Légumineuses d'avec les autres familles, dont on peut faire un ordre, qu'on pourra appeler des Lythriflorae.

Mais l'étude des Légumineuses nécessite celle des Rosacées qui leur sont si proches, en prenant cette famille dans son acception la plus large et y comprenant toutes celles qu'on a formées à ses dépens. Qu'il soit permis ici d'observer, que voulant diviser cette famille réellement trop multiforme, les meilleurs caractères sont ceux donnés par la régularité ou irrégularité de la fleur et par la nature du gynécée, d'où l'on a: les Chrysobalanaceae irrégulières 1-pistillaires, les Prunaceae régulières avec 1 pistil ou avec peu de pistils verticillés, et les Fragariaceae régulières avec beaucoup de pistils hélicés. Dans l'ensemble des Rosacées, l'androcée est parfois diplostémone (surtout dans les Chrysobalanacées),

parfois isostémone contresépale (Aremonia, Sibbaldia etc.) ou contrepétale (Chamaerhodos selon Eichler), parfois méiostémone (Alchemilla); mais il est bien plus fréquemment pléiostémone, avec les étamines en un verticille et multipliés (esp. de Crataegus etc.), ou en 2, 3, 4 verticilles, les étamines externes étant multipliées de préférence (Prunus, Pirus etc.), ou toutes décidément indéfinies hélicées (Rosa etc.). Le gynécée, très variable quant au nombre de ses éléments (1—∞), est constant quant à leur complète disjonction. Par conséquent le gemmulaire est toujours supère, au-dedans d'un thalame plus ou moins concave: d'où résultent toutes les modifications possibles de la périgynie. L'irrégularité, qui n'appartient qu'aux Chrysobalanacées, est zygomorphe oblique, et partielle.

Le lien entre les Rosacées et les Légumineuses est si intime, qu'il est bon de tirer avantage de la communauté de leurs caractères techniques pour les resserrer dans un même ordre, qui est précisément celui que Bartling établit jadis sous le nom de Calophytae; nous lui substituerons le nom de Rosiflorae, au sens où il a été employé par Fries.

Jusqu'ici nous avons traité des dialypétales supères du type diplostémone. Passons aux dialypétales infères; au sujet desquelles on peut tout-de-suite observer, que quand l'insertion des parties florales n'est pas directement épigyne, elle est toujours sur le tube du calice: caractère qui relie bien cette catégorie de plantes aux deux précédentes, de manière à les réunir toutes, comme nous l'avons vu, dans une même sous-cohorte.

Nous y trouvons tout d'abord une famille décidément obdiplostémone, les Oenothéracées. Elles ont le gemmulaire infère, avec la seule exception du genre Trapa qui l'a presque supère. La corolle manque quelquefois, les étamines contrepétales peuvent aussi manquer. L'isomérie domine dans le gynécée. Il peut y avoir irrégularité zygomorphe, partielle ou totale, avec l'androcée réduit à 1 étamine ou à 2 (Lopezia etc.). Dans les Halorrhagidacées, voisines des Oenothéracées, les mêmes modifications se retrouvent, hormis l'irrégularité. On en a rapproché les Gunnéracées, chez qui cependant l'androcée isomère est contrepétale. Les Combrétacées sont d'une affinité non douteuse, elles présentent aussi les mêmes modifications de la fleur; et en sus une nouvelle dans l'androcée, consistant dans la multiplication chez quelques espèces des étamines, et surtout des étamines contrepétales. On a rapproché des Combrétacées les Nyssacées et les Alangiacées (Baillon), à androcée tantôt isomère, tantôt pléiomère. Les Rhizophoracées présentent de nouveau le même manque possible de la corolle, et la même réduction possible des étamines, mais fort rarement, tandis que la pléiomérie staminale est très fréquente, et il y a aussi des cas de pléiomérie pistillaire; et puis le gemmulaire, qui est infère en général ou (plus souvent) sémi-infère, est totalement supère dans divers genres (les Cassipoureae de Lindley). Ce dernier fait se répète, et

d'une manière plus marquée, dans les Mélastomatacées, chez qui l'on trouve des passages innombrables et des plus gradués du gemmulaire supère au gemmulaire infère, avec une prévalence numérique des cas intermédiaires, et une majorité proportionnelle d'environ $^2/_3$ si l'on confronte les genres à gemmulaire plus ou moins infère avec ceux à gemmulaire tout-à-fait supère. Du reste les Mélastomatacées sont diplostémones directes, à pistils contresépales (excepté dans le genre Rhexia); le gynécée, qui est de règle isomère, peut aussi être méiomère ou pléiomère; les étamines contrepétales peuvent être atrophiées ou manquer, il est très rare que les étamines soient indéfinies.

Les Saxifragacées vraies sont une autre famille obdiplostémone, avec les modifications habituelles de la fleur; la corolle peut manquer (Chrysosplenium etc.), ou bien ce sont les étamines contrepétales (Heuchera etc.), très-rarement les contresépales, la pléiomérie de l'androcée est possible aussi mais très-rare. Quand la fleur est irrégulière, l'irrégularité est zygomorphe, droite, très-rarement oblique. Le gynécée est le plus souvent réduit à la 2-mérie, le gemmulaire étant infère à divers degrés, tantôt en entier, tantôt à moitié, tantôt si peu que le calice est presque hypogyne. On regarde comme étroitement unies aux Saxifragacées, tellement qu'on les considère comme des sous-familles: les Escaloniacées, qui sont isostémones, avec les mêmes variations du gemmulaire; les Ribisacées, isostémones infères; les Cunoniacées, à la vérité plus hypogynes que périgynes, diplostémones, ou plus rarement isostémones, rarement pléiostémones; les Philadelphacées, infères ou sémiinfères, diplostémones, ou plus rarement pléiostémones. On y joint ordinairement les Hamamélidacées, à type diplostémone, mais généralement avec les étamines contrepétales atrophiées ou avortées, rarement sont-ce les contresépales qui sont atrophiées, ou bien l'androcée est-il indéfini; la corolle manque souvent; le gemmulaire et plus ou moins infère, avec épigynie des autres parties florales.

Il reste encore deux familles de cette catégorie, les Myrtacées et les Loasacées, à gemmulaire totalement infère, excepté dans certains genres de Myrtacées (Metrosideros etc.) où il est sémi-supère. Dans cette même famille l'androcée est normalement pléiomère, ceci provenant évidemment d'une multiplication quand les étamines sont en faisceaux contrepétales (Melaleuca etc.) ou (rarement) contresépales; il est exceptionnellement diplostémone (Chamaeleucium etc.) ou isostémone contresépale (Agonis etc.), parfois irrégulier (Lecythis etc.). Les Loasacées ont également l'androcée pléiostémone indéfini (Mentzelia etc.) ou réuni en faisceaux contrepétales (Cajophora etc.), plus rarement modifié de façon à être diplostémone ou isostémone (Eichler).

Ce groupe des périgynes infères a des liens étroits avec les Lythriflores, par le moyen des Lythracées d'un côté, des Mélastomatacées de

l'autre côté. On en distribue généralement les membres entre plusieurs ordres; mais ni les caractères de l'androcée, ni ceux du gynécée n'offrent une détermination suffisante dans leur inconstance pour justifier ce partage; et ce sera mieux fait de maintenir le groupe tout réuni en un seul ordre, qu'on pourra appeler des Myrtiflorae, par un nom déjà employé par d'autres systématistes mais dans un sens beaucoup plus restreint.

D'après le caractère des styles joints en un seul, ou disjoints, ou peut diviser cet ordre en 2 sous-ordres.

Avec les derniers ordres établis, surtout des Tiliiflores, des Myrtiflores et des Rosiflores, nous sommes entrés en plein dans les Dichlamydanthées pléiostémones, inséparables des diplostémones dans la pratique taxinomique. Il reste à étudier un dernier groupe de la cohorte, celui des Brassicacées (ou Crucifères) avec les Capparidacées, très spécial par son androcée essentiellement isostémone 4-mère, mais avec les étamines en 2 verticilles qui sont par conséquent méiomères: caractère dont on n'a l'analogue chez aucune des plantes étudiées jusqu'ici. Le type existe dans sa pureté chez quelques Capparidacées; mais c'est chose rare, il est presque toujours altéré par une multiplication des étamines et surtout de celles du verticille interne, d'où les 6 étamines de presque toutes les Brassicacées et de plusieurs Capparidacées, et la pléiostémonie plus avancée du genre Polanisia et autres, et celle extrême des genres Megacarpaea, Capparis etc. L'hypogynie domine dans les parties florales, à de très rares exceptions près (Subularia etc.); et la dialypétalie est absolue. La corolle peut manquer. Le gynécée est presque toujours isomère, alternant avec le verticille interne de l'androcée; mais il peut aussi être pléiomère. Il peut y avoir irrégularité de la fleur, générale ou partielle, zygomorphe droite.

Cela suffit pour montrer l'autonomie ordinale de ce groupe, qu'avec un léger changement dans le nom le plus usuel de sa famille principale nous appellerons des Cruciflorae. À toute rigeur on pourrait le référer au type diplostémone, dans ce sens que l'androcée en est disposé sur deux verticilles; et même il appartiendrait tout-à-fait au type si l'on acceptait une autre interprétation de la fleur, également plausible, qui veut que l'androcée en soit primordialement diplomère, de 2 verticilles isomères alternants, dont l'extérieur contresépale diminué de moitié, et l'intérieur contrepétale complet (Brassicacées) ou multiplié (plusieurs Capparidacées etc.).

On place d'ordinaire les Fumariacées dans le voisinage des Cruciflores; mais elles ont en réalité une toute autre symétrie florale, et elles appartiennent avec les Papavéracées qui leur sont proches à la cohorte des Monochlamydanthées. L'affinité des Cruciflores avec les Résédacées est plus réelle. La place de celles-ci semble être dans l'ordre des Tiliiflores; elles ont la fleur irrégulière zygomorphe, l'androcée parfois diplomère en

un verticille (Randonia), mais ordinairement pléiomère (Reseda etc.), parfois aussi méiomère, la corolle parfois diminuée, ou absente, le gynécée iso—méiomère. Une autre famille trouve aussi sa place parmi les Tiliiflores, c'est celle des Sarracéniacées, à type purement pléiostémone.

De sorte que les ordres des Dichlamydanthées peuvent être définis et rangés comme suit:

Ord. I. Corolliflorae. Flores regulares, v. ex toto zygomorphice et fere semper recte irregulares. Calyx manifestus, hypogynus, rare epigynus. Corolla cum calyce isomera alternans, rarissime pleiomera, hypogyna, rare epigyna, gamopetala. Androceum cum corolla isomerum alternans, in floribus irregularibus tantum meiomerum, epicorollinum. Gyneceum rare cum androceo isomerum alternans, plerumque reductum et fere semper ad pistilla 2, recte aut oblique antero-posteriora. Gemmularium superum, rare semi-inferum v. inferum.

Subord. 1. Meiostemones. Flores irregulares, androceo cum corolla meiomero.

Subord. 2. Isostemones. Flores regulares, androceo cum corolla isomero.

Ord. II. Asteriflorae (Aggregatae Eichl.). Flores regulares, v. irregulares partim, rare ex toto, zygomorphice aut sparsim. Calyx saepius atrophicus v. abortivus, epigynus. Corolla cum calyce isomera alternans, rarissime pleiomera, epigyna, gamopetala, rarissime dialypetala aut 0. Androceum cum corolla isomerum alternans, nunc meiomerum usque ad stamen 1 reductum, epicorollinum, rarissime epigynum. Gyneceum rare cum androceo isomerum alternans, plerumque reductum et tunc saepius 2-merum, interdum pleiomerum, rare semi-inferum.

Ord. III. Campaniflorae (Campanulinae Bartl.). Flores regulares, v. irregulares partim, rare ex toto, zygomorphice et recte. Calyx manifestus, epigynus, rarissime hypogynus. Corolla cum calyce isomera alternans, epigyna, rarissime hypogyna, gamopetala, rare subdialypetala. Androceum cum corolla isomerum alternans, rarissime et in floribus irregularibus tantum meiomerum, epigynum v. subepicorollinum, rarissime hypogynum. Gyneceum cum androceo isomerum nunc alternans nunc contrapositum, sed saepius reductum et plerumque 3-2-merum. Gemmularium inferum, rarissime superum.

Ord. IV. Oleiflorae (Sepiariae Linn.). Flores regulares. Calyx manifestus, rarissime abortivus, hypogynus. Corolla cum calyce isomera alternans, rarissime pleiomera, nunc 0, hypogyna, gamopetala v. rarius subdialypetala. Androceum cum corolla aut isomerum alternans, aut 2-merum, praecipue in corolla gamopetala epicorollinum, aut subhypogynum. Gyneceum 2-merum, cum androceo quando 2-mero alternans. Gemmularium superum.

Ord. V. Umbelliflorae. Flores regulares, vel rare partim et spar-

sim irregulares. Calyx saepius atrophicus vel abortivus, epigynus. Corolla cum calyce isomera alternans, epigyna, dialypetala. Androceum cum corolla isomerum alternans, rare pleiomerum, epigynum. Gyneceum rarius cum androceo isomerum alternans, saepius reductum 2-merum, etiam 1-merum, rarissime pleiomerum. Gemmularium inferum, rarius semi-inferum vel fere superum.

Ord. VI. Celastriflorae. Flores regulares, v. rare partim et sparsim irregulares. Calyx saepius atrophicus, hypogynus, rarissime epigynus. Corolla cum calyce isomera alternans, hypogyna, rarissime epigyna, dialypetala, rare gamopetala. Androceum cum corolla isomerum, nunc alternum nunc contrapositum, rare aut meiomerum aut ob duplicationem pleiomerum, hypogynum, rare epigynum vel epicorollinum. Gyneceum cum androceo isomerum alternans, aut saepe meiomerum. Gemmularium superum, rare semi-inferum.

Ord. VII. Primuliflorae. Flores regulares, rarissime zygomorphice irregulares. Calyx manifestus, rare atrophicus, hypogynus, rare epigynus. Corolla cum calyce isomera alternans, rare pleiomera, rarissime meiomera aut deficiens, hypogyna, rare epigyna, gamopetala, rarius dialypetala. Androceum cum corolla nunc diplomerum, alternum et contrapositum, saepissime autem isomerum contrapetalum, nunc multiplicatum (?) pleiomerum, epicorollinum, vel rarius subhypogynum aut subepigynum, rarissime perigynum. Gyneceum cum staminibus contrapetalis isomerum alternans, rare meiomerum. Gemmularium superum, rare inferum aut semi-inferum.

Subord. 1. Centrospermae. Spermophorum centrale.

Subord. 2. Axospermae. Spermophora axilia.

Ord. VIII. Ericiflorae (Bicornes Linn.). Flores regulares. Calyx manifestus, hypogynus, rare epigynus. Corolla cum calyce isomera alternans, hypogyna, rare epigyna, gamopetala, rarius dialypetala. Androceum cum corolla diplomerum, alternum et contrapositum, saepe autem isomerum alternans, et tunc saepius epicorollinum, aliter hypogynum aut rare epigynum. Gyneceum cum staminibus contrasepalis isomerum alternans, rare aut meiomerum aut pleiomerum. Gemmularium superum, rare inferum.

Ord. IX. Rutiflorae. Flores regulares, v. irregulares ex toto aut saepius ex parte, zygomorphice, recte aut oblique, rarissime sparsim. Calyx manifestus, rarissime atrophicus, hypogynus, rare et leviter perigynus, rarissime epigynus. Corolla cum calyce isomera alternans, hypogyna, rare et leviter perigyna, rarissime epigyna, dialypetala, rare gamopetala, in floribus irregularibus saepe imminuta, nunc ex toto deficiens. Androceum cum corolla diplomerum, alternum et contrapositum, saepe autem isomerum vel alternans vel rarissime contrapetalum, quandoque pleiomerum ob stamina speciatim contrapetala duplicata, rarissime diplomerum v. pleiomerum ob stamina contrapetala tantum extantia multiplicata, rarissime

meiomerum, hypogynum, rare perigynum vel epicorollinum. Gyneceum cum staminibus contrasepalis aut isomerum alternans, aut meiomerum, rarissime pleiomerum, rare cum staminibus contrapetalis alternans. Gemmularium superum, rarissime inferum.

Subord. 1. Axospermae. Spermophora axilia.

Subord. 2. Pleurospermae. Spermophora parietalia.

Ord. X. Cruciflorae. Flores regulares, rarius irregulares ex parte aut ex toto, zygomorphice recte. Calyx manifestus, hypogynus. Corolla cum calyce isomera alternans, hypogyna, rarissime epicalycina, dialypetala, in floribus irregularibus quandoque imminuta, nunc ex toto deficiens. Androceum cum corolla rare isomerum alternans, e verticillis 2 dimidiatis, saepissime ob stamina praecipue interiora multiplicata pleiomerum, rarissime meiomerum, hypogynum, rarissime epicalycinum. Gyneceum cum staminibus interioribus isomerum alternans, rare pleiomerum. Gemmularium superum.

Ord. XI. Tiliiflorae. Flores regulares, rarissime partim irregulares. Calyx manifestus, hypogynus, rarissime epigynus. Corolla cum calyce isomera, alternans vel interdum contraposita, nunc pleiomera, hypogyna, rare subperigyna, rarissime epigyna, dialypetala vel subdialypetala, rarissime gamopetala, interdum deficiens. Androceum cum corolla interdum aut diplomerum, alternum et contrapositum, aut isomerum, alternum vel contrapositum, plerumque autem e fasciculis staminum, isomeris alternis vel contrapositis, nunc meiomeris, nunc diplomeris, saepissime confusis vel si mavis eorum loco stamina indefinita sparsa, hypogynum, rare subperigynum vel subepicorollinum. Gyneceum cum petalis isomerum, nunc alternum nunc contrapositum, vel meiomerum aut pleiomerum. Gemmularium superum, rarissime inferum aut semiinferum.

Subord. 1. Pleurospermae. Spermophora parietalia.

Subord. 2. Axospermae. Spermophora axilia.

Ord. XII. Rosiflorae Fries (Calophytae Bartl.). Flores regulares, v. saepissime irregulares ex toto aut ex parte, zygomorphice recte, aut etiam oblique, rarissime sparsim. Calyx manifestus, hypogynus. Corolla cum calyce isomera alternans, epicalycina, rarius hypogyna, dialypetala, rarissime gamopetala, nunc imminuta vel ex toto deficiens. Androceum cum corolla diplomerum, alternum et contrapositum, rare isomerum vel etiam meiomerum, saepissime vero pleiomerum, epicalycinum, rarius hypogynum. Gyneceum saepissime 1-merum, nunc oligomerum nunc pleiomerum, pistillis disiunctis.

Ord. XIII. Lythriflorae. Flores regulares, rare irregulares ex toto aut ex parte, zygomorphice recte, rarissime sparsim. Calyx hypogynus. Corolla cum calyce isomera alternans, epicalycina, dialypetala, rarissime gamopetala, in floribus irregularibus quandoque imminuta, nunc ex toto deficiens. Androceum cum corolla diplomerum, alternum et contrapo-

situm, vel isomerum et tunc saepius contrasepalum, vel pleiomerum, epicalycinum, rarius hypogynum. Gyneceum cum staminibus contrasepalis isomerum, alternans aut contrapositum, vel saepius meiomerum, pistillis coniunctis. Gemmularium superum.

Ord. XIV. Myrtiflorae. Flores regulares, rarius irregulares, ex toto aut ex parte, zygomorphice recte aut oblique, rarissime sparsim. Calyx epigynus, rarius hypogynus. Corolla cum calyce isomera alternans, epicalycina vel epigyna, rarissime subhypogyna, dialypetala, nunc deficiens. Androceum cum corolla diplomerum, alternum et contrapositum, vel rare isomerum et tunc saepius contrasepalum, nec rare pleiomerum, epicalycinum vel epigynum, rarissime subhypogynum. Gyneceum cum staminibus contrasepalis isomerum, alternans aut contrapositum, vel meiomerum, pistillis coniunctis. Gemmularium inferum vel semi-inferum, rare superum.

Subord. 1. Systylae. Stylus unicus.

Subord. 2. Dialystylae. Styli plures.

Ord. XV. Cirriflorae (Cirratae Batsch). Flores regulares vel saepius irregulares, partim et sparsim. Calyx manifestus, epigynus. Corolla cum calyce isomera alternans, epicalycina, gamopetala v. subdialypetala. Androceum cum corolla isomerum alternans, epicalycinum. Gyneceum cum androceo isomerum contrapositum, vel saepius reductum, pistillis coniunctis. Gemmularium inferum.

Passant à la cohorte des Monochlamydanthées, nous trouvons sur leurs confins deux familles, les Fumariacées et les Papavéracées, avec la distinction encore manifeste et constante du calice et de la corolle, si l'on excepte le genre Bocconia. Mais celle-ci est diplomère par rapport à celui-la, quand elle n'est pas irrégulièrement pléiomère (Sanguinaria). L'insertion des parties florales est strictement hypogyne, à l'exception du genre Chryseis. Le périanthe est ordinairement 2-mère dans ses verticilles, plus rarement 3—4-mère. Le gynécée varie de 1—∞-mère. Chez les Fumariacées le calice est corollin, et comme les pétales internes diffèrent des externes, on peut aussi dire que le périanthe est formé de 3 verticilles de tépales dissemblables. La plus grande différence entre les deux familles est dans l'androcée, qui est indéfini chez les Papavéracées, défini chez les Fumariacées, où les genres Hypecoum et Pteridophyllum (Bentham et Hooker) présentent 4 étamines qui continuent l'alternance du périanthe, et les autres genres en ont 2 faisceaux, que quelques auteurs regardent comme autant d'étamines composées appartenant au verticille inférieur, le supérieur étant avorté, que d'autres regardent comme le résultat de l'union de 4 étamines originelles.

Au type fumariacé se rattachent certaines familles, les Berbéridacées, Lardizabalacées, Ménispermacées, Lauracées, à fleur formée également d'un certain nombre de verticilles alternants, très variables quant à leur

nombre et à leur nature, où domine cependant la même 2—3-mérie. Au périanthe appartiennent ordinairement 2 verticilles (Lauracées etc.), ou 4 (beaucoup de Berbéridacées et de Ménispermacées etc.), ou un nombre plus grand (Naudina, Epimedium etc.), rarement 1 seul (Laurus nobilis); le périanthe peut aussi manquer entièrement (Achlys, Cissampelos ♀); à l'androcée appartiennent ordinairement 2—3—4 verticilles, quelquefois en plus grand nombre et quelquefois 1 seul (quelques Ménispermacées); au gynécée 1—4 verticilles, souvent aussi il est 1-mère. L'insertion de toutes ces parties est hypogyne, cependant chez quelques Lauracées elle est périgyne. La distinction entre le calice et la corolle est le plus souvent nulle, ou peu évidente.

Au type papavéracé se rattachent d'autres familles à androcée également indéfini: les Renonculacées, Nymphéacées, Anonacées, Magnoliacées, Calycanthacées .... On y retrouve les mêmes caractères du périanthe que dans le type précédent, c'est-à-dire la variabilité dans le nombre des verticilles, de 1—∞ (mais dans ce dernier cas la disposition hélicée se substitue à la disposition verticillée), et dans leur nature, tantôt distingués en calice et en corolle, tantôt confondus en un périgone uniforme; le périanthe peut aussi être entièrement absent; la corolle peut être gamopétale. L'androcée peut être réduit à un nombre petit et défini d'étamines, en 1—2 verticilles isomères alternants, et la fleur passe alors à la symétrie du type précédent. Le gynécée est 1—∞-mère. L'insertion est hypogyne, exceptionnellement périgyne, mais alors seulement en partie (Calycanthacées etc.), ou bien elle est épigyne (Nymphaea etc.). Quand il se manifeste de l'irrégularité (chez quelques Renonculacées), elle est partielle et zygomorphe.

Observons encore deux faits: que dans le genre Podophyllum des Berbéridacées la symétrie de la fleur est essentiellement celle du genre Sanguinaria des Papavéracées; et que dans le genre Ilicium des Magnoliacées, certaines espèces avec un nombre moindre et variable d'étamines les présentent rangées en un verticille et non pas hélicées.

Des Calycanthacées, des Anonacées l'on rapproche maintenant les Monimiacées, à thalame plus ou moins fortement concave, à périanthe formé tantôt de beaucoup de tépales hélicés, tantôt de peu de tépales en un verticille, tantôt atrophié, à androcée variable de la même façon, à gynécée toujours pléiomère (Baillon).

Le Cephalotus follicularis, qui constitue à lui seul la famille des Cephalotacées, ballottée ça et là dans les systèmes, trouve peut-être sa place ici mieux qu'ailleurs, avec son périgone 1-verticillaire, son androcée diplostémone suivi d'une masse de papilles sur le thalame, qui sont peut-être des staminodes, et son gynécée isomère.

Les affinités réciproques de toutes ces familles sont généralement reconnues par les systématistes d'une manière plus ou moins explicite; et

elles sont en effet suffisantes pour les réunir en un seul ordre, auquel on pourra donner le nom de Raniflorae, par allusion aux Renonculacées, une des familles principales. Parmi les caractères les plus saillants de l'ordre il y a la tendance manifeste à la disjonction des parties florales, et spécialement celles du périanthe et de l'androcée. Elle est moins constante dans le gynécée, et l'on peut même faire dériver de son inconstance la division de l'ordre en 2 sous-ordres, Dialycarpicae et Syncarpicae. Un autre caractère encore plus constant est la polymérie dominante dans la fleur et surtout dans l'androcée; la conformation du thalame est presque constante, d'ou s'ensuit l'hypogynie du périanthe et de l'androcée, et l'existence de gemmulaires supères.

Ce dernier caractère offre une exception presque unique dans les Nymphéacées, dont un genre seul a le gemmulaire supère, les autres 4 l'ont sémi-infère et parsemé extérieurement de parties du périanthe, ou tout-à-fait infère, et même surmonté d'une cupule thalamique portant une quantité de parties du périanthe et de l'androcée. Cette conformation florale de presque toutes les Nymphéacées est exactement reproduite par une famille, les Opuntiacées ou Cactées, que son port tout spécial a toujours fait tenir loin des Raniflores, mais en vérité elle n'en diffère que par la nature de son gynécée, à quoi l'on peut ajouter la genèse descendante et non pas ascendante de l'androcée (Payer). L'un et l'autre caractère (ce dernier étendu aussi à la corolle) se retrouvent chez les Mesembrianthémacées, restreintes au seul genre Mesembrianthemum (Payer). Il convient de faire de ces deux familles un ordre, à désigner par le nom de Cactiflorae.

Il y a un autre groupe de plantes à gemmulaire infère qui offre une certaine affinité avec les Raniflores: ce sont les Aristolochiacées, et les parasites appartenant aux Cytinacées, aux Rafflésiacées etc. Le périanthe y est d'ordinaire en un seul verticille, rarement en 2 verticilles, à pièces plus ou moins conjointes; l'androcée consiste en 1—3 verticilles d'étamines, tantôt en nombre égal aux tépales, tantôt en nombre double, ou plus grand ∞, insérées dans la règle sur une colonne centrale de la fleur, mais elles peuvent aussi être quelquefois épigynes (Asarum) ou épipérigoniales (Hydnoracées); le gynécée est tantôt isomère, tantôt diplomère, tantôt pléiomère par rapport aux autres verticilles floraux, les pistils faisant partie normalement de cette même colonne centrale qui porte les étamines.

Ce groupe, considéré comme un ordre, peut s'appeler des Cytiniflorae. Il faut cependant faire une réserve quant à sa légitimité, en notant la particularité si remarquable démontrée dans un Brugmansia par rapport à l'origine des gemmules, qui naissent dans des lacunes du gemmulaire, lequel est d'abord un corps solide (Solms-Laubach): si cette particularité se vérifie, comme on peut le soupçonner, dans toutes les Rafflésiacées et Hydnoracées, elle est d'une telle importance qu'elle rendra

nécessaire plus tard la séparation de ces deux familles dans un ordre à part, en laissant ensemble les Aristolochiacées et les Cytinacées, qui ont la structure ordinaire du gemmulaire infère (Arcangeli).

Dans les deux ordres des Raniflores et des Cactiflores nous avons des plantes à fleur essentiellement polymère, et qui rappelle beaucoup celles des Hydranthées parmi les Monocotylédones. Dans l'ordre des Cytiniflores la polymérie règne encore dans certains genres, mais non plus dans d'autres, où la fleur se trouve réduite à un nombre limité de verticilles. Dans le reste des Monochlamydanthées nous avons une fleur constituée normalement par 4 verticilles ou plus, dont 1 au périanthe (comme dans les Cytiniflores), 1—2 à l'androcée, 1 au gynécée; comme nous allons le voir mieux.

Les Mesembrianthémacées dont il a été question plus haut sont habituellement jugées voisines des Tétragoniacées, Aizoacées, Portulacacées, qui se rattachent d'une part aux Basellacées, Chénopodiacées et Amarantacées, de l'autre part aux Phytolaccacées, Nyctaginiacées et Polygonacées. Examinons la valeur de ces affinités, en commençant par la famille des Portulacacées, peut-être la plus riche de toutes en modifications.

Son périanthe est un périgone corollin d'un nombre variable de tépales disposés en un faux verticille, ceint de bractéoles presque toujours au nombres de 2; on décrit ordinairement celles-ci comme des sépales, et le périgone comme une corolle. Les tépales sont disjoints ou plus ou moins conjoints. Les étamines, soit simples, soit composées, sont contreposées aux pétales, ou bien il y en a deux verticilles alternants; d'autres fois il n'y a qu'une seule étamine, ou un nombre très grand indéfini; leur insertion est généralement à l'extrême base des tépales. Le gynécée est ordinairement méiomère, mais il peut aussi être iso—pléiomère; le gemmulaire est supère, sémi-infère dans le seul genre Portulaca. Le seul genre Montia a la fleur vraiment irrégulière zygomorphe.

Les Aizoacées diffèrent des Portulacacées, pour ce qui concerne la symétrie florale, par la position des étamines, qui, simples ou composées, alternent avec les tépales; elles sont insérées sur le thalame ou sur le périgone. Quand elles sont nombreuses, elles se trouvent toujours rangées en un seul verticille; quand elles sont réduites, quelques unes peuvent être contreposées à des tépales. Les Tétragoniacées diffèrent par leur gemmulaire sémi-infère. Les Phytolaccacées présentent derechef le même androcée en 1—2 verticilles, à étamines simples ou composées; quand elles sont en 1 verticille elles alternent ordinairement avec les tépales; il peut y avoir aussi pléiomérie; leur insertion est plus ou moins décidément hypogyne. Le gynécée varie de 1—∞-mère. Le périgone est souvent gamotépale. Les Nyctaginiacées sont remarquables par leur périgone constamment gamotépale, et par leurs fleurs ceintes d'un involucre, qui quand il est uniflore simule un calice comme dans les Portulacacées. L'androcée est

fort sujet à varier numériquement, il est tantôt isomère alternant, tantôt méiomère et réduit jusqu'à 1 étamine, tantôt pléiomère mais toujours (à ce qu'il semble) 1-verticillaire; les étamines sont hypogynes, souvent monadelphes à la base. Le gynécée est constamment 1-mère. Les Polygonacées ont aussi la fleur parfois involucrée. Elles varient pour le périanthe, dialytépale ou gamotépale, à tépales en un faux verticille, ou en deux verticilles quand ils sont en nombre pair. L'insertion des étamines est hypogyne ou périgyne, ou mieux épipérigoniale; elles sont en 1—2 verticilles, variables au possible numériquement, et souvent anisomères d'un verticille à l'autre, les externes alternant de règle avec les tépales. Le gynécée est 2—4-mère.

Les Portulacacées à étamines isomères contreposées sont proches des Basellacées, qui ont des fleurs involucrées de la même façon, et un périanthe presque constamment gamotépale staminifère. Aussi les Chénopodiacées et les Amarantacées ont des genres involucrés (Celosia, Gomphrena, Atriplex ♀ etc.). Elles possèdent un androcée normalement isomère contreposé, ce n'est que dans des cas exceptionnels qu'il y a réduction d'étamines, qui alors sont indifféremment alternantes ou contreposées (Blitum, Salicornia etc.). On sait que les Chénopodiacées manquent assez souvent de périgone, surtout dans les fleurs ♀, et qu'il y a alors dimorphisme floral, ce qui rapproche cette famille des Dimorpanthées. Le gemmulaire est sémi-infère dans le genre Beta. Les Amarantacées sont presque toujours 1-adelphes. Dans l'une et l'autre famille c'est l'hypogynie qui domine, tantôt évidente, tantôt ambigue.

L'examen des caractères de ces familles fournit le moyen d'en respecter les affinités reconnues, en les réunissant dans un ordre, que nous pourrons appeler des Involucriflorae, par allusion à l'existence fréquente de cet involucre qui simule si souvent un calice. Ce sera un second ordre de Monochlamydanthées à gemmulaire supère.

D'après les remarques que nous avons faites ailleurs, les Plantaginacées aussi trouvent peut-être leur place la plus naturelle dans cet ordre. On peut y mettre également le genre Adoxa, ballotté de famille en famille, à étamines dédoublées, à gemmulaire sémi-infère.

Les Chénopodiacées à fleur nue font penser aux Pipéracées, aux Podostémonacées et à quelques autres petites familles où elle est presque constamment nue. Nous avons ailleurs déjà parlé suffisamment de ce groupe pour montrer qu'il peut former un autre ordre équivalent aux précédents, et que nous appellerons des Nudiflorae. Le caractère inconstant du gynécée peut servir à le partager en Superae et Inferae.

Le reste des familles de Monochlamydanthées se groupe autour les deux types des Santalacées et Protéacées d'un côté, des Daphnacées, Éléagnacées etc. de l'autre côté.

Les Daphnacées ont un périgone gamotépale staminifère, et un gynécée

1-mère supère. La plupart ont les étamines en deux verticilles isomères alternants; et souvent sur le même rang, ou extérieurement, il existe certaines languettes d'une conformation variée, qu'on considère généralement comme des écailles du périgone, mais que quelques botanistes n'hésitent pas à regarder comme des pétales. Parfois l'androcée est réduit à 1 verticille, complet ou incomplet, contreposé ou alternant. Les Aquilariacées et les Pénéacées diffèrent par leur gynécée 2—4-mère. Les Éléagnacées manquent constamment de languettes du périgone; le genre Hippophaë a des fleurs unisexuelles dimorphes, à périgone diminué.

On a comparé à ce groupe les Rhamnacées, et avec raison à ce qu'il semblerait. Les genres apétales, comme le Colletia, n'en diffèrent point; et quand les pétales sont présents, par leur petitesse comme par leur position vis-à-vis des étamines ils semblent plutôt les analogues des languettes périgoniales des Aquilariacées et des Daphnacées. Un caractère constant dans les familles précédentes devient ici inconstant: le gemmulaire, souvent supère, ou plus ou moins plongé (comme l'on dit) dans un disque hypogyne, se présente tout-à-fait infère dans $^1/_3$ environ des genres. Les Oliniacées, qui sont voisines, ont également le gemmulaire infère.

Les Protéacées avec les Santalacées se distinguent par l'androcée constamment isomère et contreposé aux tépales. Ceux-ci sont tantôt conjoints et tantôt disjoints, mais toujours staminifères. Les Protéacées ont le gynécée 1-mère supère, les Santalacées l'ont infère, excepté dans les Anthoboleae. Chez quelques Protéacées il y a irrégularité de la fleur. Les Grubbiacées, qu'on regarde comme très voisines des Santalacées, ont comme celles-ci un gemmulaire infère, mais l'androcée est diplostémone, et par ce caractère elles se rapprochent du groupe précédent; et une autre affinité entre les deux groupes est marqué par la présence fréquente chez les Santalacées (Comandra, Santalum etc.) de languettes périgoniales tout-à-fait analogues à celles des Daphnacées ou des Aquilariacées, analogues aussi si l'on veut à ces reliefs du disque qui se trouvent à la bouche du tube périgonial dans le genre Shepherdia des Éléagnacées.

En résumant toutes les considérations que l'on peut faire sur les Monochlamydanthées oligomères des deux groupes indiqués, on est conduit à les réunir en un seul ordre, qui diffère des Involucriflores surtout par l'androcée, lequel (sauf de très-rares exceptions) est rigoureusement en un ou en deux verticilles isomères avec le périgone, et toujours porté par lui. On peut donner à cet ordre le nom de Daphniflorae; en le divisant en 2 sous-ordres, Pluripistillares et Unipistillares, d'après la composition différente du gynécée.

Les ordres de la cohorte des Dichlamydanthées pourraient alors être rangés et définis comme suit:

Ord. XVI. Daphniflorae. Flores oligomeri. Thalamus planiusculus, vel saepissime cupulatus, nunc gemmularium inferum efficiens. Perian-

thium perigonium e verticillo unico, hypogynum, rarius epigynum, plerumque gamotepalum. Androceum e verticillo unico, tunc isomerum nunc alternans nunc contrapositum, rarissime meiomerum, aut e verticillis 2 alternantibus isomeris, epiperianthinum. Gyneceum 1—oligomerum.

Subord. 1. Pluripistillares. Pistilla plura coniuncta.

Subord. 2. Unipistillares. Pistillum unicum.

Ord. XVII. Cytiniflorae. Flores polymeri vel oligomeri. Thalamus gemmularium inferum vel rare semi-inferum efficiens, nunc solidum dein lacunosum gemmulas in lacunis gignens, rare cupulatus. Perianthium e verticillo unico , rare duplici, epigynum, plerumque gamotepalum. Androceum e verticillis 1—3, cum perianthium iso—diplo—pleiomerum, epigynum, rare epiperianthinum. Gyneceum cum perianthio iso—diplo—pleiomerum, plerumque pistillis cum staminibus in gynostemium coniunctis.

Ord. XVIII. Cactiflorae. Flores polymeri. Thalamus gemmularium inferum efficiens, plus minus cupulatus. Perianthium ∞-merum helicatum, extus calycinum intus corollinum, epigynum, dialymerum. Androceum ∞-merum helicatum, epiperianthinum, dialymerum. Gyneceum oligo—∞—merum.

Ord. XIX. Raniflorae. Flores polymeri. Thalamus convexus, nunc planiusculus, rare concavus, rarissime gemmularium inferum efficiens. Perianthium e verticillo unico, aut e verticillis pluribus alternantibus, aut ∞-merum helicatum, nunc perigonium nunc calycem et corollam efficiens, hypogynum, rare perigynum vel epigynum, semper fere dialymerum, rarissime nullum. Androceum ∞-merum helicatum vel rare verticillatum, aut e verticillis pluribus alternantibus, rarissime e verticillo unico cum perianthialibus isomero, hypogynum, rare epiperianthinum, rarissime epigynum. Gyneceum 1—∞-merum, saepissime dialymerum.

Subord. 1. Syncarpicae. Pistilla coniuncta.

Subord. 2. Dialycarpicae. Pistilla disiuncta.

Ord. XX. Involucriflorae. Flores oligomeri. Thalamus planiusculus, rarissime gemmularium semi-inferum efficiens. Perianthium perigonium e verticillo unico, rare e verticillis 2 alternantibus, hypogynum, rare epigynum, nunc dialytepalum nunc gamotepalum, interdum nullum. Androceum saepius e verticillo unico, nunc cum perigonio isomerum, alternans vel contrapositum, nunc meiomerum, nunc pleiomerum, aut e verticillis 2, inter se plerumque anisomeris, rare ∞-merum, subhypogynum, rarius epiperianthinum, rarissime epigynum. Gyneceum 1—∞-merum.

Ord. XXI. Nudiflorae. Flores oligomeri. Thalamus planiusculus, rare gemmularium semi-inferum vel inferum efficiens. Perianthium verum rare exstans, plerumque aut nullum aut atrophicum aut involucrale, hypogynum, rare epigynum, dialytepalum. Androceum e staminibus 1—∞, in verticillo unico, saepe unilaterale, aut in verticillis 2, isomeris vel anisomeris, hypogynum, rare epigynum. Gyneceum oligomerum.

Subord. 1. Superae. Gemmularium superum.

Subord. 2. Inferae. Gemmularium inferum.

Dans la troisième cohorte des Dicotylédones, celle des Dimorphanthées, il existe un groupe très naturel, généralement reconnu, qu'on peut accepter sans hésiter comme ordre sous le nom de Juliflorae proposé par Endlicher; en le restreignant pourtant aux familles que l'on désigne plus communement sous le nom d'Amentacées. Nous en avons déjà parlé suffisamment ailleurs.

Nous avons aussi rappelé alors leur affinité avec les Platanacèes et les Liquidambaracées, qui pourtant diffèrent par le manque d'écailles sur les chatons, ou pour mieux dire de bractées dans l'inflorescence, qui est dans le genre de celle des Spadiciflores. Nous pouvons en faire un ordre séparé, en l'appellant Globiflorae par allusion précisément à la forme de l'inflorescence.

La position des spermophores fournit le moyen de subdiviser les Juliflores dans les 3 sous-ordres des Axospermae, Pleurospermae et Centrospermae.

Les fleurs ♂ de certaines Juliflores plus complètes, comme les Alnus, avec leurs étamines isomères et contreposées aux tépales, rappellent celles des Scabridae de Linné, autre groupe très naturel et qu'on doit accepter, en le baptisant ordre des Urticiflorae. On pourrait aux familles admises sans contradiction dans l'ordre, les Ulmacées, Moracées, Urticacées, Cannabacées, ajouter aussi le groupe des Balanophoracées et familles voisines, s'il n'y avait pas l'obstacle de l'épigynie du périgone, là où celui-ci existe. Ce caractère est constant daus les familles de Dimorphanthées au point qu'il mérite d'être élevé au rang de caractère ordinal; et par conséquent il faudra faire de ce groupe un ordre à part, qu'on pourra nommer des Claviflorae pour rappeler la forme dominante de son inflorescence.

Les Euphorbiacées sont voisines des Urticiflores par certains de leurs genres, mais dans l'ensemble elles ont de tels caractères différentiels qu'elles méritent de constituer un autre ordre, avec les Papayacées, Empétracées, Myristicacées, Népenthacées, Buxacées, Pistaciacées, Gyrostémonacées, Callitrichacées et Casuarinacées, que nous avons déjà rappelées ailleurs à propos précisément des Euphorbiacées. Donnons à cet ordre le nom d'Euphorbiflorae. Il sera peut-être permis d'y inclure la toute petite famille des Cératophyllacées, errante jusqu'à présent dans les systèmes sans pouvoir trouver où se poser.

Trois autres très petites familles, également d'un sort taxinomique douteux, les Cynocrambacées, Hédyosmacées et Garryacées, montrent à l'égard des Euphorbiacées les mêmes rapports que les Claviflores à l'égard des Urticiflores, c'est-à-dire qu'elles en diffèrent essentiellement par le gemmulaire infère; par conséquent elles doivent constituer, ou faire partie d'un autre ordre. Si nous réfléchissons, qu'en reconnaissant les ordres précédents de

Dimorphanthées nous avons implicitement accordé une valeur ordinale aux caractères suivants: constitution ou non d'une vraie fleur — insertion du périgone dans les fleurs ♀, hypogyne ou épigyne — nature de l'androcée, déterminé ou indéterminé pour le nombre des étamines, et pour leur position par rapport aux tépales — insertion des étamines — nombre des pistils au gynécée; et si nous nous rappelons la variabilité infinie du périanthe, qui le réduit à n'avoir à-peu-près qu'une valeur générique: nous nous trouverons conduits à réunir au petit groupe des familles que nous venons de mentionner, un autre groupe, celui des Bégoniacées et Datiscacées, malgré leur aspect si différent, et à en faire un seul ordre, qui pourra porter le nom de Begoniflorae.

Avec cela la catégorie des Angiospermes Dimorphanthées se trouve épuisée. Il y aurait peut-ètre lieu de revenir sur la vexata questio des Cirriflores, si malgré leur monomorphisme floral elles ne devraient pas être rangées plutôt parmi les Dimorphanthées que parmi les Dichlamydanthées, à cause de leur unisexualité universelle; mais laissons-les où nous les avons déjà placées; et rangeons les Dimorphanthées comme suit:

Ord. XXII. Begoniflorae. Flores proprii. Perianthium e duplici verticillo, calyx et corolla, vel perigonium e verticillo unico, rarissime nullum, in floribus ♀ epigynum. Androceum pleiomerum helicatum, rare 1-verticillatum cum perigonio isomerum, epithalamicum, thalamo nunc columnare. Gyneceum 1—∞-merum, saepius 3-merum.

Ord. XXIII. Euphorbiflorae. Flores proprii. Perianthium e duplici verticillo, nunc calycem et corollam nunc perigonium efficiens, vel e verticillo unico, interdum atrophicum irregulare vel nullum, in floribus ♀ hypogynum. Androceum nunc pleiomerum helicatum, nunc e verticillis 2—1 cum perianthio isomeris, de quibus illo exteriore vel unico cum perigonio corollave alternante aut contraposito, nunc meiomerum, imo ad stamen 1 centrale reductum, epithalamicum, thalamo saepe columnare. Gyneceum 3-merum, rarissime 2—1-merum vel pleiomerum.

Ord. XXIV. Urticiflorae (Scabridae Linn.). Flores proprii. Perigonium e verticillo unico, nunc nullum, in floribus ♀ hypogynum. Androceum cum tepalis isomerum contrapositum, interdum aut meiomerum et tunc etiam partim alternans, aut pleiomerum epithalamicum, rarissime epiperianthinum. Gyneceum 2-merum, vel saepius 1-merum.

Ord. XXV. Claviflorae. Flores proprii. Perigonium e verticillo unico, vel atrophicum irregulare aut nullum, in floribus ♀ epigynum. Androceum cum tepalis isomerum contrapositum, rarissime meiomerum aut pleiomerum, epithalamicum, thalamo saepius columnare. Gyneceum 3—2—1-merum.

Ord. XXVI. Globiflorae. Amenta spuria sine squamis, ♂ e staminibus, ♀ e gyneceis cum staminodiis intermixtis. Perigonium nullum. Gyneceum 2—1-merum.

Ord. XXVII. **Juliflorae.** Amenta propria ♂ et ♀, rarissime androgyna, squamis aut stamina 2—∞ aut gynecea 1—3 gerentibus, nuda vel squamulis comitata aut involucrata, nunc flores axillares efficientia. Perigonium rarius proprium, in floribus ♀ epigynum. Gyneceum 1—∞-merum, saepius 2-merum.

Subord. 1. **Axospermae.** Spermophora axilia.

Subord. 2. **Pleurospermae.** Spermophora parietalia.

Subord. 3. **Centrospermae.** Gemmula centralis.

14. Cohortes et Ordres des Anthospermes et des Gynospermes.

La petite classe des Anthospermes, qui n'a que deux familles, ne comporte pas plus d'une cohorte ni d'un ordre. Nous nommerons la cohorte **Dendroicae**, pour rappeler le séjour universel de ces plantes en parasites sur des végétaux ligneux. L'ordre pourra prendre le nom de **Spermiflorae**.

Aussi l'autre classe des Gynospermes, quoique bien plus étendue, se résume en une seule cohorte, pour laquelle il convient de conserver le nom de **Coniferae**, en le prenant dans l'acception la plus large de **Bartling**, de **Meisner**, de **Spach** et d'autres encore.

Les Welwitschiacées se détachent de toutes les autres Conifères par l'absence du chaton mâle, remplacée par des fleurs verticillaires mâles composées d'étamines en un verticille autour d'un gynécée atrophié. Cette diversité est d'une telle importance, qu'elle nécessite le partage de la cohorte en deux ordres, l'un que nous pourrons appeler des **Strobiliflorae**, renfermant toutes les Conifères moins les Welwitschiacées, l'autre, des **Coniflorae**, limité à cette famille; avec les caractères suivants:

Ord. I. **Coniflorae.** Flores masculi verticillares.

Ord. II. **Strobiliflorae.** Amenta mascula.

15. Classes, Cohortes, Ordres et Sous-ordres des Prothallogames.

Les Prothallogames vivantes de nos jours ne sont qu'un reste de la puissante flore prothallogamique des temps passés. Cette division consiste en un petit nombre de types principaux, bien détachés les uns des autres; c'est pourquoi la classification en est très facile.

Celle que **Sachs** a proposée se présente comme très naturelle; il les divise en 2 classes, **Heterosporeae** et **Isosporeae**, selon la nature différente des individus sexués. Chaque classe équivaut à une cohorte.

Les Hétérosporées comprennent 2 ordres, les **Rhizocarpae** de **Batsch**, bien connues, et un autre formé par les Isoétacées avec les Sélaginellacées, les **Selagines** de **Cohn**. Nous pourrons appeler ce dernier **Phyllocarpariae**, en modifiant légèrement le nom du premier en **Rhizo-**

carpariae, pour avoir une terminaison uniforme avec celle des ordres des Isosporées dont nous allons traiter.

Celles-ci comprennent 3 ordres, les Calamariae d'Endlicher ou Équisétacées, les Fougères que nous appelerons Filicariae, et un troisième ordre pour y comprendre les Lycopodiacées propres, qu'on pourra nommer Conariae par allusion à la forme que revêtent souvent leurs réunions de sporophylles.

Il convient de diviser en sous-ordres uniquement les Filicaires, qui ont une prévalence numérique si forte sur les autres ordres. On en peut faire 3, Trichosporangiae, Phyllosporangiae, Ophiosporangiae, en se fondant sur des caractères qui, comme ceux des ordres, seront expliqués mieux par le tableau général de la division.

Cl. I. et Coh. Heterosporeae Sachs. Microsporae et macrosporae.

Ord. I. Rhizocarpariae (Rhizocarpae Batsch). Cassides clausae in sporocarpis. Sporae solitariae.

Ord. II. Phyllocarpariae (Selagines Cohn). Cassides supra axillam sporophylli. Sporae plures.

Cl. II. et Coh. Isosporeae Sachs. Sporae omnes consimiles.

Ord. I. Conariae. Folia squamosa. Cassides solitariae supra axillam sporophyllorum congestorum.

Ord. II. Calamariae Endl. Vaginae foliares. Cassides seriatae in margine sporophyllorum congestorum.

Ord. III. Filicariae (Filices Linn.). Folia frondosa. Cassides sparsae per sporophylla vaga.

Subord. 1. Ophiosporangiae. Praefoliatio recta. Cassides in ligula sporophylli, uniloculares, exannulatae.

Subord. 2. Phyllosporangiae. Praefoliatio circinalis. Cassides in pagina sporophylli, pluriloculares vel uniloculares, exannulatae.

Subord. 3. Trichosporangiae. Praefoliatio circinalis. Cassides in pagina sporophylli, uniloculares, annulatae.

16. Classes, Cohortes et Ordres des Schistogames et des Bryogames.

La division des Schistogames, qui ne renferme qu'une famille, n'a par conséquent qu'une seule classe, une seule cohorte et un seul ordre, à qui l'on peut donner le nom de Puterae, en transportant en latin le nom vulgaire toscan de ces plantes.

La division des Bryogames n'a aussi q'une classe et une cohorte, les Muscineae de Brongniart, puisque les études modernes ont démontré les relations étroites qui existent entre toutes ces plantes, et diminué la valeur des caractères distinctifs entre les deux groupes des Hépatiques et des Mousses proprement dites. Ces groupes peuvent cependant continuer à rester comme ordres, définis ainsi :

Ord. I. Musci Linn. Protonema manifestum. Urna cum calyptra et saepissime cum columella, sine elateriis.

Ord. II. Hepaticae Adans. Protonema subnullum. Urna sine calyptra, rarissime cum columella, saepe cum elateriis.

17. Classes, Cohortes et Ordres des Gymnogames.

La division des Gymnogames, si vaste et si multiforme, est celle qui donne le moins de satisfaction au classificateur, à cause des connaissances insuffisantes acquises jusqu'ici sur une infinité de ses membres, et de l'incertitude qui s'ensuit non seulement par rapport à leur place systématique, mais aussi par rapport aux critériums de leur classification. En attendant, l'on en sait déjà assez sur leur compte, pour ne pas pouvoir maintenir plus longtemps leur distinction populaire en algues, lichens, et champigons, c'est-à-dire en Gymnogames aquatiques, terrestres, et parasites, en premier lieu parceque ce n'est pas là un caractère structural, en second lieu parcequ'il n'est pas même exact, puisqu'il y a des algues terrestres, et bien des champignons qui ne sont pas le moins du monde parasites.

Comme caractère de second ordre, on a accordé dans ces derniers temps beaucoup d'importance à la présence ou non de la chlorophylle dans le tissu de ces plantes Mais à ce propos l'on peut tout-de-suite rappeler le fait bien connu, que quelques genres de lichens (Nephroma, Peltigera, Solorina etc.) ont leurs cellules gonimiques colorées en vert bleuâtre par la phycochrome, tandis que la plupart des lichens les ont colorées en vert herbacé par la chlorophylle; et si l'on admet en outre que, comme l'on dit, ce pigment bleuâtre, ainsi que le rouge des Floridées, ainsi que le brun des Fucacées ou des Diatomacées, n'est que de la chlorophylle unie à quelque autre substance colorante, la valeur de la coloration comme caractère taxinomique important en est encore diminuée, et notamment on ne peut plus maintenir les divisions proposées parmi les algues par Harvey ou par Rabenhorst, en se fondant sur la couleur soit de toute la plante, soit de ses spores. Il y a plus de constance dans le caractère de l'existence chez certaines Gymnogames d'un coloris quelconque, chez d'autres de l'absence d'une couleur spéciale, qui fait qu'elles sont incolores; mais la constance n'en est pas absolue; les Beggiatoa incolores ne diffèrent en rien d'autre des Oscillaria verts, ni les Spirochaete incolores des Spirulina verts, et toutes ces plantes ont trouvé place dans une même famille avec d'autres genres qui sont dans le même cas (Kirchner); certains mycéliums, dont on avait fait le genre Ozonium, sont jaunes; et un observateur des plus récents assure avoir trouvé une Volvocacée incolore, et des organismes verts qu'on ne peut distinguer autrement des Bacterium et des Bacillus incolores (Van Tieghem); et puis c'est un fait

que des groupes très voisins n'ont d'autre caractère différentiel absolu que la couleur, par exemple les lichens si on les compare aux champignons Ascomycètes, à tel point qu'on a pu avancer une théorie qui considère ceux-là comme identiques avec ceux-ci végétant en parasites sur des algues.

On peut essayer, en suivant les traces de Cohn, de construire une classification des Gymnogames fondée sur leur structure et en particulier sur celle de leurs corps reproducteurs, comme on le fait pour les autres divisions du règne végétal. Il ne faut pourtant pas se faire illusion sur la valeur du résultat, qui ne sera jamais qu'approximatif, surtout si l'on pense qu'ici le fondement de familles généralement acceptées manque, celles des Gymnogames étant encore très incertaines quant à leurs limites et à leur extension: comme on peut s'en persuader en voyant deux auteurs contemporains en admettre, l'un (Cohn) 45, et l'autre (Luerssen) 143.

Il convient tout d'abord de détacher de leur masse un groupe très distinct, tellement que beaucoup de naturalistes le considèrent comme appartenant plutôt au règne animal: les Myxomycètes. Leur corps végétatif, anhyste, informe, le plasmodium, est si différent du thalle proprement dit, qui a une forme déterminée et une structure cellulaire, qu'on peut très bien faire avec ce caractère pour les Myxomycètes une classe des Plasmodieae, séparée d'une autre des Thallodeae qui comprendrait tout le reste des Gymnogames.

Les Plasmodiées n'ont qu'une cohorte, à laquelle on peut donner le nom de Plasmodiatae, en conservant celui de Myxomycetes pour l'ordre unique.

Les Thallodées offrant une grande variété dans leurs organes et leurs procédés de la reproduction, on peut en déduire les caractères pour leur division en sous-classes, cohortes et ordres, en s'arrêtant de préférence à leurs corps reproducteurs agames, plus universels et mieux connus que les autres.

En premier lieu il y a celles qui jouissent d'une fécondation indubitable. Parmi elles les Floridées se détachent de toutes les autres par leur appareil sexuel tout spécial, et méritant par là de former une sous-classe à part, que nous pourrons appeler Tetrasporophorae, pour rappeler la nature du corps reproducteur agame. Elle correspond aux Tetrasporeae de Cohn, nom qui modifié en Tetrasporatae (pour éviter une désinence égale à celle des classes des Prothallogames) pourra servir à désigner la cohorte unique de la sous-classe.

On a rapproché des Floridées les Dictyotacées et les Porphyracées, à cause de l'existence des spores multiples et à cause de la nature du corps fécondant qui est également un pollinide (Thuret, Janczevski); mais elles en diffèrent par l'appareil femelle, et par le mode de la fécondation là où elle a été observée (Reinke). On peut constituer avec elles un groupe de

Pseudoflorideae; et l'on aurait alors avec les Florideae 2 ordres dans la cohorte des Tétrasporatées.

Chez les autres Gymnogames avec fécondation, celle-ci est l'œuvre de phytozoïdes, ou bien le résultat de la conjugaison. Ce sont deux procédés différents, qui méneraient à la consitution de deux sous-classes, n'était la considération que la reproduction agame (quand elle existe) est opérée uniformément par des zoospores chez les plantes de l'une et de l'autre catégorie. En combinant les deux caractères, il en résulte une sous-classe unique, dans laquelle il y a alors moyen de faire entrer les familles comme Laminariacées, Ulvacées etc., où l'on ne connait d'autre corps reproducteur que la zoospore. Nous donnerons à cette sous-classe le nom de Zoosporophorae. Elle se partage naturellement en 3 cohortes, les Oosporatae avec phytozoïdes, les Zygosporatae à conjugaison, les Euzoosporatae qui n'ont que des zoospores.

Les Oosporatées à leur tour peuvent aisément se partager en 2 ordres, sourtout d'après le mode de la fécondation, qui a lieu dans les Fucacées sur des oosphères mises en liberté, dans les autres familles (Vauchériacées, Oedogoniacées, Volvocacées etc.) sur des oosphères placées à demeure dans l'oogone: Fucideae (Phaeosporeae Cohn) et Vaucherideae (Chlorosporeae Cohn). On a rapproché des Fucacées les Ectocarpacées, dont on ne connaît pourtant que les anthéridies (Thuret). On peut rapprocher des Vauchériacées etc. le genre Monoblepharis qu'on avait rapporté aux Saprolegniacées, qui sont des Zygosporatées (Cornu).

Celles-ci montrent le procédé de la conjugaison tantôt entre des cellules à distinction sexuelle manifeste, tantôt sans aucune distinction, et tantôt entre des zoospores. On peut établir là-dessus 3 ordres. Dans le premier, Peronosporideae, se trouvent les Saprolégniacées et les Péronosporacées, ces dernières étant singulières dans la sous-classe par la présence de conidies; on peut y rattacher aussi les Chytridiacées (Nowakowski, Sorokin) et les Mucoracées, quoiqu'elles présentent en général l'égalité entre les cellules conjuguées, et que cette dernière famille soit dépourvue de zoospores, et possède au lieu des sporidies dans des thèques. Le second, Zygnemideae (Conjugatae Luerssen), est constitué par les Zygnémacées, Desmidiacées et Diatomacées. Le troisième, Pandorinideae, par les Ulotrichacées, Pandorinacées, et Botrydiacées.

Les Euzoosporatae peuvent être toutes comprises dans un seul ordre, les Ulvideae.

Après cela viennent les Gymnogames sans fécondation, avec les seuls organes de la reproduction agame. Nous ne parlerons pas du procédé encore si obscur où des organes qu'on croit sexuels entrent en jeu pour produire les récipients des spores chez plusieurs de ces plantes; car il pourrait bien se faire que ce fût un procédé génétique analogue à celui qui donne les cystocarpes dans certaines Floridées. Quoiqu'il en soit, on

peut observer que dans cette catégorie de plantes les zoospores manquent absolument, et que les conidies y existent très généralement; et nous emprunterons à celles-ci le nom, Conidiophorae, de cette troisième sous-classe de Gymnogames, extrêmement naturelle.

Elle se divise manifestement en 2 cohortes: Angiosporatae, les Ascomycètes des modernes (y compris les Lichens), ayant des sporidies dans des thèques, et Gymnosporatae, ayant uniquement des conidies. La 1ère cohorte peut se scinder en 3 ordres: Lichenideae ou lichens, Sphaerideae ou Ascomycètes, et Gymnoascideae (Gymnoascacées), en prenant en considération en même temps la nature du thalle, selon qu'il est une fronde ou un mycélium, et la nature de l'assemblage de thèques. La 2e cohorte peut se scinder en 3 ordres: Puccinideae ou Hypodermes, Agaricideae ou Basidiomycètes vrais, et Stilbideae ou Hyphomycètes, en admettant provisoirement l'autonomie douteuse de ces derniers.

Après quoi il ne reste finalement que les seules Gymnogames sans organes reproducteurs spéciaux, et qui se propagent par fissiparité. Quelques naturalistes les appellent Protophytes. Elles ont été comprises par Cohn dans un seul ordre, les Schizosporeae, que nous pouvons adopter avec le nom de Nostochideae, composant l'unique cohorte (Schizosporatae) d'une 4e sous-classe, des Schizosporophorae; quoiqu'à vrai dire ces noms s'appliquent moins à la sous-classe et à la cohorte en entier, qu'à cette portion la moins caractéristique (beaucoup de Nostocacées et de Rivulariacées) où certaines cellules, en se spécialisant, acquièrent le droit d'être qualifiées de spores.

Telle qu'est cette ébauche de classification des Gymnogames, on peut en caractériser les groupes comme suit:

Cl. I. Thallodeae. Thallus.

Subcl. I. Tetrasporophorae. Propagatio agamica ope tetrasporarum, sexualis ope pollinidiorum.

Coh. Tetrasporatae (Tetrasporeae Cohn).

Ord. 1. Florideae Lamour. Propagatio sexualis ope trichophori.

Ord. 2. Pseudoflorideae. Propagatio sexualis sine trichophoro.

Subcl. II. Zoosporophorae. Propagatio agamica ope zoosporarum.

Coh. 1. Oosporatae. Propagatio sexualis ope phytozoorum.

Ord. 1. Fucideae (Phaeosporeae Cohn). Oosphaera ex oogonio expellenda.

Ord. 2. Vaucherideae (Chlorosporeae Cohn). Oosphaera in oogonio permanens.

Coh. 2. Zygosporatae (Conjugatae Luerss.). Propagatio sexualis ope conjugationis.

Ord. 1. Peronosporideae. Conjugatio inter oogonia et pollinodia.

Ord. 2. Zygnemideae. Conjugatio inter cellulas aequales.

Ord. 3. Pandorinideae. Conjugatio inter zoosporas.

Coh. 3. Euzoosporatae. Propagatio sexualis nulla.

Ord. Ulvideae (Zoosporeae Cohn).

Subcl. III. Conidiophorae. Propagatio agamica ope conidiorum vel sporidiorum.

Coh. 1. Angiosporatae (Ascosporeae Cohn). Sporidia, saepissime etiam conidia.

Ord. 1. Lichenideae (Lichenes Ach.). Thallus frondosus. Apothecia.

Ord. 2. Sphaerideae (Ascomycetes Lindl.). Thallus mycelicus. Apothecia vel perithecia.

Ord. 3. Gymnoascideae. Thallus mycelicus. Synthecia.

Coh. 2. Gymnosporatae. Conidia tantum.

Ord. 1. Puccinideae (Hypodermiae De Bary). Conidia supra basidia, terminalia solitaria aut catenulata.

Ord. 2. Agaricideae (Basidiomycetae Cohn). Conidia supra basidia, plura verticillata.

Ord. 3. Stilbideae. Conidia supra hyphas.

Subcl. IV. Schizosporophoreae (Schizosporeae Cohn). Propagatio fissipara, rarius ope cellularum sporoidearum.

Coh. Schizosporatae.

Ord. Nostochideae.

Cl. II. Plasmodieae. Plasmodium.

Coh. Plasmodiatae.

Ord. Myxomycetes.

Nous terminerons par le tablau du nouveau système de classification du Règne végétal.

Div. I. Phanerogamae.

Cl. I. Angiospermae.

Subcl. I. Monocotyledones.

Coh. 1. Lirianthae.

Ord. 1. Labelliflorae

Gynandrae . .	Orchidaceae
	Cypripediaceae
	Apostasiaceae
	Corsiaceae
Scitamina . .	Cannaceae
	Zingiberaceae
	Musaceae
Ephemera . .	Philydraceae
	Tecophilaeaceae
	Pontederiaceae
	Gilliesiaceae?
	Commelinaceae

Ord. 2. Liliiflorae

Orchioides . .	Burmanniaceae
	Thismiaceae
Coronariae . .	Vellosiaceae?
	Bromeliaceae
	Tillandsiaceae
	Kingiaceae?
	Rapateaceae
	Mayacaceae
	Xyridaceae
	Eriocaulonaceae
	Restionaceae
	Flagellariaceae
	Smilacaceae
	Stemonaceae
	Iridaceae
	Taccaceae
	Hypoxidaceae
	Dioscoreaceae
	Tamnaceae
	Haemanthaceae

Ord. 2. Liliiflorae

Coronariae . .	Liriopaceae?
	Amaryllidaceae
	Asparagaceae
	Liliaceae
	Uvulariaceae
	Colchicaceae
	Juncaceae
	Phoenicaceae

Ord. 3. Spadiciflorae . .

- Orontiaceae
- Araceae
- Pistiaceae
- Lemnaceae
- Pandanaceae?
- Cyclanthaceae?
- Typhaceae

Ord. 4. Glumiflorae . .

- Centrolepidaceae
- Poaceae
- Cyperaceae

Coh. 2. Hydranthae.

Ord. 1. Alismiflorae.

Inferae	Hydrocharitaceae
Superae . . .	Butomaceae
	Alismaceae
	Triuridaceae
	Juncaginaceae
	Aponogetonaceae

Ord. 2. Fluviflorae . . Potamogetonaceae

Coh. 3. Centranthae.

Ord. Centriflorae . . Naiadaceae

Subcl. II. Dicotyledones.

Coh. 1. Dichlamydanthae.

Subcoh. 1. Explanatae.

Ord. 1. Corolliflorae

Meiostemones	Phrymaceae
	Globulariaceae
	Selaginaceae
	Myoporaceae
	Stilbaceae
	Lamiaceae
	Verbenaceae
	Pedaliaceae
	Acanthaceae
	Gesneraceae
	Orobanchaceae
	Cyrtandraceae
	Utriculariaceae
	Bignoniaceae
	Scrofulariaceae
Isostemones .	Solanaceae
	Cestraceae
	Loganiaceae?
	Polemoniaceae
	Apocynaceae
	Gentianaceae
	Hydrophyllaceae
	Convolvulaceae
	Nolanaceae
	Ehretiaceae
	Borraginaceae
Ord. 2. Asteriflorae . .	Columelliaceae?
	Rubiaceae
	Loniceraceae
	Valerianaceae
	Dipsacaceae
	Calyceraceae
	Asteraceae
Ord. 3. Campaniflorae .	Stylidiaceae
	Campanulaceae
	Lobeliaceae
	Goodeniaceae
	Brunoniaceae
Ord. 4. Oleiflorae . . .	Jasminaceae
	Oleaceae
	Salvadoraceae?
Ord. 5. Umbelliflorae . .	Araliaceae
	Apiaceae
	Cornaceae
	Bruniaceae
Ord. 6. Celastriflorae . .	Hippocrateaceae
	Celastraceae
	Pittosporaceae
	Aquifoliaceae
	Olacaceae
	Vitaceae

Ord. 7. Primuliflorae

Centrospermae	Myrsineaceae
	Primulaceae
	Plumbaginaceae
Axospermae	Sapotaceae
	Styracaceae
	Diospyraceae
Ord. 8. Ericiflorae . . .	Lennoaceae
	Diapensiaceae
	Epacridaceae
	Ericaceae
	Monotropaceae
	Pirolaceae
	Vacciniaceae

Ord. 9. Rutiflorae

Axospermae .	Cyrillaceae?
	Staphyleaceae
	Aceraceae
	Sapindaceae
	Melianthaceae
	Anacardiaceae
	Burseraceae
	Simarubaceae
	Meliaceae
	Rutaceae
	Zygophyllaceae
	Coriariaceae
	Malpighiaceae
	Erythroxylaceae
	Linaceae
	Dianthaceae
	Paronychiaceae
	Limnanthaceae
	Balsaminaceae
	Tropaeolaceae
	Oxalidaceae
	Geraniaceae
	Tremandraceae
	Polygalaceae
	Krameriaceae
	Trigoniaceae
	Vochysiaceae?
	Sabiaceae?

Ord. 9. Rutiflorae	Axospermae .	Connaraceae
		Crassulaceae
		Elatinaceae
		Francoaceae
		Brexiaceae
	Pleurospermae	Parnassiaceae
		Frankeniaceae
		Tamaricaceae
		Violaceae
		Droseraceae
Ord. 10. Cruciflorae . . .		Brassicaceae
		Capparidaceae
Ord. 11. Tiliiflorae	Pleurospermae	Resedaceae
		Sauvagesiaceae
		Ochnaceae
		Cistaceae
		Bixaceae
		Canellaceae?
	Axospermae .	Sarraceniaceae
		Dilleniaceae
		Ternstroemiaceae
		Marcgraviaceae
		Clusiaceae
		Hypericaceae
		Humiriaceae
		Dipterocarpaceae
		Sarcolaenaceae
		Tiliaceae
		Sterculiaceae
		Malvaceae

Subcoh. 2. Cupulatae.

Ord. 1. Rosiflorae . . .		Mimosaceae
		Cesalpiniaceae
		Phaseolaceae
		Chrysobalanaceae
		Prunaceae
		Fragariaceae
Ord. 2. Lythriflorae . .		Stackhousiaceae
		Chailletiaceae
		Turneraceae
		Passifloraceae
		Moringaceae
		Samydaceae
		Lythraceae
Ord. 3. Myrtiflorae	Systylae . . .	Melastomataceae
		Rhizophoraceae
		Combretaceae
		Nyssaceae?
		Alangiaceae
		Myrtaceae
		Loasaceae
		Oenotheraceae
	Dialystylae . .	Halorrhagidaceae?
		Gunneraceae?
		Philadelphaceae
		Escalloniaceae
		Saxifragaceae
		Cunoniaceae?
		Hamamelidaceae
		Ribisaceae
Ord. 4. Cirriflorae . . .		Cucurbitaceae

Coh. 2. Monochlamydanthae.

Ord. 1. Daphniflorae	Pluripistillares	Rhamnaceae
		Oliniaceae
		Penaeaceae
		Grubbiaceae
		Santalaceae
		Aquilariaceae
	Unipistillares	Daphnaceae
		Elaeagnaceae
		Proteaceae?
Ord. 2. Cytiniflorae . .		Aristolochiaceae
		Cytinaceae
		Rafflesiaceae
		Hydnoraceae
Ord. 3. Cactiflorae . . .		Mesembrianthemaceae
		Opuntiaceae
Ord. 4. Raniflorae	Syncarpicae .	Nymphaeaceae
		Papaveraceae
		Fumariaceae
	Dialycarpicae	Berberidaceae
		Lardizabalaceae
		Menispermaceae
		Anonaceae
		Magnoliaceae
		Schizandraceae
		Cephalotaceae?
		Ranunculaceae

Ord. 4. Ranuflorae	Dialycarpicae	Nelumbonaceae
		Cabombaceae
		Lauraceae
		Monimiaceae
		Calycanthaceae
	Ord. 5. Involucriflorae .	Polygonaceae
		Nyctaginiaceae
		Phytolaccaceae
		Tetragoniaceae
		Aizoaceae
		Portulacaceae
		Adoxaceae
		Plantaginaceae?
		Basellaceae
		Amarantaceae
		Chenopodiaceae
		Batidaceae?
Ord. 6. Nudiflorae	Superae . . .	Podostemonaceae
		Piperaceae
		Lacistemaceae
		Saururaceae
	Inferae	Chloranthaceae
		Hippuridaceae

Coh. 3. Dimorphanthae.

Ord. 1. Begoniflorae . .	Begoniaceae
	Datiscaceae
	Hedyosmaceae
	Garryaceae
	Hernandiaceae?
	Cynocrambaceae
	Papayaceae
	Empetraceae
	Euphorbiaceae
Ord. 2. Euphorbiflorae .	Nepenthaceae?
	Myristicaceae?
	Gyrostemonaceae
	Buxaceae
	Pistaciaceae
	Ceratophyllaceae
	Callitrichaceae
	Casuarinaceae
Ord. 3. Urticiflorae . .	Ulmaceae
	Urticaceae
	Moraceae
	Cannabaceae
Ord. 4. Claviflorae . . .	Balanophoraceae
	Lophophytaceae
	Helosidaceae
	Myzodendraceae
Ord. 5. Globiflorae . . .	Liquidambaraceae
	Platanaceae
Ord. 6. Juliflorae	Leitneriaceae
Axospermae .	Balanopaceae
	Quercaceae
	Corylaceae
	Betulaceae
Pleurospermae	Salicaceae
Centrospermae	Juglandaceae
	Myricaceae

Cl. II. Anthospermae.

Coh. Dendroicae.

Ord. Spermiflorae . .	Loranthaceae
	Viscaceae

Cl. III. Gynospermae.

Coh. Coniferae.

Ord. 1. Coniflorae . . .	Welwitschiaceae
Ord. 2. Strobiliflorae .	Gnetaceae
	Taxaceae
	Pinaceae
	Cycadaceae

Div. II. Prothallogamae.

Cl. I. et Coh. Heterosporeae.

Ord. 1. **Rhizocarpariae.**	Marsiliaceae Salviniaceae	Ord. 2. **Phyllocarpariae**	Isoëtaceae Selaginellaceae

Cl. II. et Coh. Isosporeae.

Ord. 1. **Conariae**	Lycopodiaceae	Ord. 3. **Filicariae**	Ophiosporangiae — Ophioglossaceae Phyllosporangiae — Marattiaceae Trichosporangiae — Osmundaceae, Gleicheniaceae, Polypodiaceae, Hymenophyllaceae
Ord. 2. **Calamariae** . . .	Equisetaceae		

Div. III. Schistogamae.

Cl. et Coh. Puterae.

Ord. **Puterae** . . . . . Characeae.

Div. IV. Bryogamae.

Cl. et Coh. Muscineae.

Ord. 1. **Musci**	Bryaceae Sphagnaceae Phascaceae Andreaeaceae	Ord. 2. **Hepaticae** . . .	Jungermanniaceae Marchantiaceae Monocleaceae Targioniaceae Ricciaceae Anthocerotaceae

Div. V. Gymnogamae.

Cl. I. Thallodeae.

Subcl. 1. Tetrasporophorae.

Coh. Tetrasporatae.

Ord. 1. **Florideae** . . .	Rhodomelaceae Melobesiaceae Sphaerococcaceae Lemaneaceae Nemaliaceae Ceramiaceae	Ord. 2. **Pseudoflorideae**	Dictyotaceae Porphyraceae

Subcl. 2. Zoosporophorae.

Coh. 1. Oosporatae.

Ord. 1. **Fucideae**	Fucaceae Ectocarpaceae?	Ord. 1. **Peronosporideae**	Saprolegniaceae Peronosporaceae Chytridiaceae? Mucoraceae
Ord. 2. **Vaucherideae** .	Coleochaetaceae Oedogoniaceae Sphaeropleaceae Vaucheriaceae Volvocaceae Monoblepharidaceae?	Ord. 2. **Zygnemideae** . .	Zygnemaceae Desmidiaceae Diatomaceae
		Ord. 3. **Pandorinideae** .	Ulotrichaceae Pandorinaceae Botrydiaceae

Coh. 2. Zygosporatae.

Coh. 3. Euzoosporatae.

Ord. **Ulvideae**	Laminariaceae
	Sporochnaceae
	Sphacelariaceae
	Ulvaceae
	Cladophoraceae

Subcl. 3. Conidiophorae.

Coh. 1. Angiosporatae.

Ord. 1. **Lichenideae** . . .	Parmeliaceae
	Verrucariaceae
	Myriangiaceae
Ord. 2. **Sphaerideae** . .	Tuberaceae
	Erysiphaceae
	Sphaeriaceae
	Helvellaceae
Ord. 3. **Gymnoascideae**	Gymnoascaceae

Coh. 2. Gymnosporatae

Ord. 1. **Puccinideae** . .	Pucciniaceae
	Ustilaginaceae
Ord. 2. **Agaricideae** . .	Lycoperdonaceae
	Agaricaceae
	Tremellaceae
	Exobasidiaceae
Ord. 3. **Stilbideae** . . .	Trichodermaceae
	Stilbaceae
	Fusariaceae
	Sporotrichaceae

Subcl. 4. Schizosporophorae.

Coh. Schizosporatae.

Ord. **Nostochideae** . .	Scytonemaceae
	Rivulariaceae
	Nostocaceae
	Oscillariaceae
	Chroococcaceae

Cl. II. Plasmodieae.

Coh. Plasmodiatae.

Ord. **Myxomycetes** . .	Trichiaceae
	Ceratiaceae

Allgemeine Betrachtungen über die Flora von Socotra

von

G. Schweinfurth.

(Aus einem Vortrage, gehalten zu Freiburg i. Br. den 21. Septbr. 1883, in der 2. allgem. Sitzung der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte.)

Die Insel Socotra, die ich im April und Mai 1881 im Anschluss an Dr. E. Riebeck's Expedition zu besuchen Gelegenheit hatte, liegt nahezu 330 Kilom. von den nächsten Punkten der arabischen Südküste und gegen 220 Kilom. von der äußersten Ostspitze des Festlandes von Afrika, dem Cap Guardafui entfernt. Sie gleicht einem von Ost nach West sich lang hinstreckenden Halbmonde, der seinen Rücken nach Süden kehrt, 100 Kilom. lang und im Durchschnitt gegen 35 Kilom. breit. An Flächenraum kommt die Insel ungefähr der bayrischen Rheinpfalz oder dem Großherzogthum Oldenburg gleich. Die Südküste fällt steil und ohne Einbuchtung ab, dagegen öffnen sich an der Nordseite mehrere weit und seicht ausgeschnittene Buchten, wo der Steilabfall des inneren Hochlandes weiter zurücktretend hin und wieder amphitheatralisch flache Gestade umgürtet. Socotra ist eine Gebirgsinsel, die durchschnittliche Massenerhebung beträgt weit über 300 Meter. Die westliche Hälfte wird durchweg von Kalksteinhöhen der älteren Tertiärzeit eingenommen, die sich nur am äußersten Ostende wiederholen, während das zweite Viertel der Insel, von Osten aus gerechnet, einen vielspitzigen Gebirgsstock von Granit und Quarzfelsit enthält. Dieser macht den eigentlichen Kern der Insel aus und umfasst ungefähr den zehnten Theil ihrer Flächenausdehnung.

Der centrale, Haghier genannte, Gebirgsstock erhebt sich als Masse gegen 1000 Meter über dem Meere und trägt eine Menge gewaltiger Kegel und Einzelberge, die ihrerseits wiederum aus unzähligen Zacken und Spitzen zusammengesetzt sich bis über 1500 Meter aufthürmen.

Die Kalkplateaux, die an mehreren Stellen bis zu 600 Meter Meereshöhe ansteigen, lehnen sich in ungestörter Schichtenfolge an die centrale Urgebirgsmasse an. Andererseits sind dieselben auf der Westseite der Insel ziemlich gleichmäßig auf krystallinische Gneisse aufgelagert, die an den Abstürzen der Nordwestküste am Fuße der Steilwände bei Galonsir

und in der Tiefe der Thäler überall deutlich zu Tage treten. In großen und geradlinigen Bruchlinien sind diese Plateaux bald terrassenartig gegliedert bald durch breite und ausgedehnte Thalniederungen von einander gesondert.

Die auf Socotra gewonnenen geologischen Thatsachen lassen außer Zweifel, dass die Insel von sehr alter Zeit her trocken geblieben sein muss. Zur Tertiärzeit war Socotra unter Wasser und die Kalkmassen überlagerten die zum Theil gesunkene Insel; aber höchst wahrscheinlich blieb der centrale Gebirgsstock mit seinen Spitzen trocken und gestattete der vorhandenen Schöpfung eine theilweise Fortdauer. Daher diese großartige Zerklüftung der Granitmassen, das Werk unermesslicher Zeiträume, geradeso wie es sich in den Gebirgen der arabischen Wüste Ägyptens zu erkennen giebt.

Aus verschiedenen hier nicht näher zu erörternden Gründen lässt sich auch annehmen, dass infolge der säcularen Hebung, der die Insel in posttertiärer Zeit unterworfen war, vorübergehend eine Verbindung mit dem Festlande am Cap Guardafui bestanden haben kann. Die Insel Abd el Guri, zwischen dem Westende vou Socotra und dem genannten Cap eingeschaltet, dürfte das der modernen Meereserosion widerstanden habende Stück dieser vorübergehenden Brücke darstellen.

Die durch die geologischen Verhältnisse angedeutete Wahrscheinlichkeit, dass ein Theil der Insel seit sehr alter geologischer Zeit nie völlig unter Wasser gewesen ist, ertheilt ihrer gegenwärtigen Flora und Fauna ein erhöhtes Interesse, und in der That begegnen wir hier auf Schritt und Tritt den Überbleibseln einer durchaus fremdartigen Schöpfung. Viele Pflanzen erscheinén wie Gebilde aus einer andern Welt.

Im Hinblick auf vermuthliche Artenabstammung und Gemeinsamkeit identischer Charaktergewächse schließt sich die Flora von Socotra enger an die äquatorialen Küstenländer von Ostafrika und an die Südküste von Arabien an, während entferntere Anklänge pflanzengeographischer Verwandtschaft einerseits bis zum Capland hinunter, andererseits bis zu den Gebieten des östlichen Vorderindiens hinaufreichen. Es liegt aber auf der Hand, dass bei einer Umschau nach verwandtschaftlichen Beziehungen Socotras zu anderen Florengebieten der erste Blick auf das benachbarte Festland, auf das der Insel gegenüber liegende Somali-Land mit seinen ebenfalls hohen Gebirgszügen und ausgedehnten Hochflächen fallen muss. Die botanische Erforschung dieses ausgedehnten Küstenstriches der Somali ist zur Zeit noch eine sehr mangelhafte, da nur zwei Reisende daselbst Pflanzensammlungen zu machen in der Lage waren, J. M. Hildebrandt, der gegen 300 Phanerogamen daselbst einsammelte und G. Revoil, der deren 150 heimbrachte.

Die Gesammtsumme der dort gesammelten Phanerogamenarten mag knapp 400 betragen, aber immerhin geben uns diese Belege ein Bild des

Vegetationscharakters der Somaliküste. Vor allem überrascht hier eine in wesentlichen Stücken sich ausprägende Verschiedenheit von Socotra.

Von der Insel sind jetzt gegen 600 Arten Gefäßpflanzen bekannt, also um ein Drittel mehr als von der Somaliküste. Die Anzahl der als neu und eigenartig sich herausstellenden Gewächse beträgt in beiden Gebieten ungefähr ein Drittel[1]) von der Gesammtsumme der überhaupt dort eingesammelten Arten. Nun stellen sich die für die Somali-Flora charakteristischen neuen Formen, die man gleichsam als die eingeborenen betrachten kann, in einen Gegensatz zu denen der gegenüberliegenden Insel. Nur wenige von diesen fanden sich auf beiden Seiten wieder. Der eigenthümliche Buxus Hildebrandtii Baill. ist in beiden Gebieten von gleicher Art. Außer dieser für den Vegetationscharakter immerhin sehr bezeichnenden Form sind mir von den sozusagen maßgebenden Charakterpflanzen, die beiden Gebieten gemeinsam sind, nur noch eine Asclepiadee (Glossonema Revoili Fr.) und eine neue Selagineengattung die Cockburnia socotrana Balf. f. bekannt. Von zur Zeit noch anzuzweifelnder Identität ist der schöne blaublühende Papilionaceenstrauch Ormocarpum coeruleum Balf.

Bei genauerer Erforschung des Somalilandes wird sich die Zahl der exclusiv gemeinsamen Arten, die in anderen Gebieten fehlen, wohl noch erhöhen lassen, im Großen und Ganzen aber mag das angedeutete Verhältniss doch wohl Geltung behalten, um eine pflanzengeographische Thatsache von großer Tragweite zu erhärten.

Bei aller klimatischen Verschiedenheit, die sich zwischen Socotra, als einer vom Weltmeer umspülten Berginsel und der Somaliküste als einem Ausläufer der großen Wüstenregion von Asien und Afrika herausstellt, sind die Bodenverhältnisse in beiden Gebieten doch einander so ähnlich, dass an zahlreichen Stellen das Vorhandensein völlig gleicher Existenzbedingungen für die Pflanzenwelt angenommen werden kann.

Die Frühjahrsmonate sind auf Socotra regenlos und auf den sterilen, steinigen Ebenen im Inneren, wie auf denen an der Küste selbst kommt alsdann die Meeresfeuchtigkeit wenig zur Geltung. Andererseits enthalten die Gebirge der Somaliküste tiefe und quellreiche Thalspalte, während die seewärts exponirten Berggehänge daselbst, die übrigens dem centralen Gebirgsstock von Socotra an Höhe nicht nachstehen, ebensogut wie diejenigen im südlichen Theile des rothen Meeres reichlichen Niederschlägen zugänglich erscheinen müssen. Der grundsätzliche Gegensatz, in welchen sich die Flora von Socotra zu der der Somaliküste hinsichtlich ihrer eigenartigen Gewächse stellt, hat daher um so mehr Überraschendes und scheint keine andere Deutung als die einer durch lange Zeiträume hindurch andauern-

---

1) B. Balfour beschrieb in seinen 1882 publicirten Diagnosen 179 neue Arten Phanerogamen von Socotra.

den Trennung zuzulassen. Der angedeutete Gegensatz giebt sich übrigens mehr in dem abweichenden Artencharakter derjenigen Pflanzen zu erkennen, die bisher nur innerhalb der zwei miteinander in Vergleich gezogenen Floren gefunden wurden, während die allgemeine Physiognomie der Vegetationsformen viel Übereinstimmung an den Tag legt.

Dieselben engeren Gruppen des Pflanzensystems, die an der Somaliküste vermöge ihrer gleichsam eingeborenen Art tonangebend auftreten, sind auch in Socotra unter den aufgefundenen Neuheiten vertreten. Ein sehr auffälliges Beispiel hierfür bieten die Weihrauch- und Myrrhenbäume, und Balsamea (Commiphora) Boswellia, der beiden Gebiete.

Die Gegend am Cap Guardafui, seit den ältesten Zeiten als das Land des Balsams und Weihrauchs bekannt, das Cap der Aromata der griechischen Geographen, beherbergt eine Anzahl dieser Gewächse, die sich von den verwandten des nahen Abyssiniens sowohl wie von denen der gegenüberliegenden Küstenstriche Arabiens unterscheiden. Das gleiche Verhältniss hat für die 11 auf Socotra gefundenen Repräsentanten der gedachten Pflanzenclasse Geltung, und dabei ist nur eine einzige Art Balsamea (Balsamodendron) Mukul Hook.[1]) der Insel und dem Festlande gemeinsam.

Für die Annahme einer langandauernden Abtrennung der Insel schon in diesem einen Verhältnisse einen Beleg zu erblicken, ist sehr verlockend und es erscheint nicht allzugewagt daraus ein Hervorgehen differenzirter Arten aus ursprünglich identischen Stammeltern abzuleiten, wenn man die Wiederholung ähnlicher Erscheinungen im Auge behält, die sich nicht allein innerhalb der verschiedenen Pflanzenclassen, sondern auch in der diesen Gebieten eigenthümlichen Thierwelt erkennen lassen.

Es darf nicht verschwiegen werden, dass ein gewisser Bruchtheil des gegenwärtig bekannten Florenbestandes von Socotra und der Somaliküste aus identischen Arten zusammengesetzt wird, aber diese Gewächse sind überhaupt in den umliegenden Regionen, namentlich an den Küstenländern des rothen Meeres und des Golfs von Aden weitverbreitete Arten. Leider sind östlich von Aden in den südarabischen Küstengebirgen bis jetzt noch keine Pflanzen gesammelt worden. Das Wenige, dessen ich an der Küste selbst habhaft zu werden vermochte, deutet eine gewisse Verschiedenheit des Florencharakters von dem des seit einem Jahrhundert erforschten glücklichen Arabien an. Wellsted und Wrede berichten von Drachenbäumen, die in den Gebirgen daselbst in Häufigkeit auftreten sollen. Wir wissen aber nicht ob dieselben einer der drei unter sich verschiedenen, aber sämmtlich der canarischen nahe verwandten Arten angehören, die auf Socotra, im Somalilande und im südlichen Nubien auftreten, oder ob sie eine vierte Art aus dieser Verwandtschaft darstellen.

1) Commiphora Mukul (Hook.) Engl.

In dem vielbesuchten Aden dagegen treten viele in Socotra verbreitete Arten auf und dort fand ich zwei noch unbeschriebene (Crotalaria dubia Balf. f. und Gypsophila montana Balf. f.), die beide auch der Socotraflora angehören. Ferner scheint die Anwesenheit einiger im südlichen Arabien, im weiteren Sinne, tonangebenden Formen auf Socotra (wie z. B. Euphorbia Schimperi H., Psoralea corylifolia L. und Ficus salicifolia Vahl) ein näheres Verwandtschaftsverhältniss der Insel zum Festlande von Arabien als zu dem des äußersten Ostens von Afrika anzudeuten. Die Flora von Socotra erscheint auch durch die geringe Anzahl solcher Arten, die zur Charakterisirung des abyssinischen Hochlandes dienen können, von der des Somalilandes verschieden, welches letztere deren eine beträchtliche Menge zu beherbergen scheint. Euclea Kellau H., Ehretia obtusifolia H., Aberia abyssinica Fres. und Hypericum lanceolatum Lam. müssen indess als echte abyssinische Hochlandsformen hervorgehoben werden, die auch auf Socotra häufig sind.

Verhältnissmäßig gering ist auch die Zahl solcher Gewächse, die als kosmopolitische Unkräuter den Spuren des Menschen innerhalb des Tropengürtels gefolgt sind und besonders deutlich prägt sich die Abgeschlossenheit der Insel vom Weltverkehr hierdurch aus. Die weitverbreitete Argemone mexicana spielt unter den wenigen der erwähnten Art, die in den Gassen Tamarids wuchern, die erste Rolle, während bei den Höhlen und Rastplätzen der eingeborenen Hirten nur einige der verbreitetsten Solanaceen[1]) in die Augen stechen.

Der Einfluss des in beträchtlicher Menge von Indien eingeführten Reises auf die Zusammensetzung der Flora macht sich hier wegen Mangels an geeigneten Localitäten wenig bemerklich und die indischen Gräser, namentlich Panica, Eleusinen etc., die in diese Kategorie fallen, könnten ebensogut wie die auf Socotra vielverbreitete Marsilea coromandeliana W. (und zwei indische Süßwasserschnecken) durch Vögel und Winde in die Bäche und Wassertümpel der Insel getragen sein.

Um bei unserem Vergleiche die entfernteren Florengebiete nicht außer Acht zu lassen, so sei auch noch einiger Beziehungen Socotras zu Südafrika gedacht, die sich im Auftreten dort vorherrschender Gattungen (z. B. Kleinia [Senecio], Thamnosma etc.), wenn hier auch in eigenen Arten vertreten, kundgeben. An derartigen Andeutungen einer Florenverwandtschaft entfernteren Grades fehlt es auf Socotra ebensowenig wie an der Somaliküste und im Hochlande von Abyssinien. Ceterach cordatum Klf. ist bis jetzt nur in Südafrika (bis Natal) und Socotra gefunden worden.

Auch die Flora der Ostküste von Afrika hat hier ihre Vertreter, so

---

1) Withania somnifera Dun., Solanum nigrum L., Solanum indicum Nees, Physalis minima L., Datura fastuosa L.

namentlich der schöne Acridocarpus orientalis A. Juss., der mit dem Goldregen seiner gelben Blütensträuße eine hervorragende Zierde des Bergwaldes darstellt. Vor allem aber kommt hier jene ungeschlachte Pflanzenform in Betracht, das Adenium multiflorum Kl. von dem später die Rede sein soll. Die Farrnkräuter Socotras sind nach M. Kuhn sämmtlich auch an den ostafrikanischen Küsten gefunden worden.

Unter den verschiedenen Pflanzenclassen der socotraner Flora ist keine durch mannigfaltig entwickelte Eigenart mehr ausgezeichnet als die der Acanthaceen. Von 27 gesammelten Arten haben sich 21 als neu und unbeschrieben herausgestellt, darunter drei neue Gattungen, die von Prof. Balfour beschrieben wurden. Von 16 Rubiaceen waren 9 neue Arten. Am wenigsten Neuheiten boten die Classen der Cyperaceen und Gräser, welche sich zugleich auch sehr reich an Arten von weiterer Verbreitung innerhalb der Tropen der alten Welt zeigten. Die einzige Chara, die ich auf der Insel fand, hat O. Nordstedt als neu beschrieben.

Sehr reich ist Socotra an Flechten, die sowohl an Felsen als auch an festrindigen Bäumen und Sträuchern allverbreitet sind. Prof. J. Mueller hat 85 neue Arten und Varietäten beschrieben, die von Herrn Balfour und mir gesammelt wurden. Die weitverbreitete Roccella tinctoria, welche als Farbeflechte nach Mascat ausgeführt wird, fand ich in Menge bei 1000 Meter Meereshöhe.

Unsere Ausbeute an Hutpilzen und Baumschwämmen war gering. Viele Pilzformen entgingen uns wegen der trockenen Jahreszeit, in welche unser Besuch fiel. Von einem sehr großen Geaster fanden sich im Grase Reste, die sehr an G. coliformis Hoffm. erinnerten.

Physiognomisch betrachtet, trägt die Vegetation von Socotra wie ja auch das Hochland Abyssinien im Großen und Ganzen einen mediterranen Stempel. Der an die Maquis des südlichen Europa erinnernde Buschwald scheint hier indess überall aus zwei sehr verschiedenen Grundformen zusammengesetzt. Gewächse, denen ein Stempel der dürrsten Tropenländer aufgeprägt ist, mischen sich unter solche, die mehr dem physiognomischen Vegetationscharakter einer üppigen Tropenfülle entsprechen, mit anderen Worten: neben fleischigen (Aloe, Kalanchoe), blattlosen (Euphorbia, Boucerosia), neben dornigen (Carissa, Acacia, Zizyphus) und solchen Gewächsen, deren Blätter durch die graue wachsige Farbe vieler Wüstenpflanzen (Maerua, Osyris, Vogelia) oder die eigenthümliche Behaarung der letzteren (Helichrysum, Heliotropium) ausgezeichnet erscheinen, stößt der Pflanzensammler auf zahlreiche weich- und großblättrige Kräuter, Baum- und Strauchformen, auf große Farnwedel, auf üppige Schling- und Rankengewächse (Vitis paniculata Balf. f., Eureiandra, Daemia) und Baum- oder Strauchformen mit beständigem lederartigem Laube (Ficus, Dirichletia, Acridocarpus, Cordia,

Buxus) wie solches in den Wäldern des inneren Tropengürtels von Afrika in fast vorherrschender Menge aufzutreten pflegt.

Das numerische Verhältniss der Pflanzenclassen zu den Geschlechtern und Arten entspricht den Vorstellungen, die man sich von einer uralten Relictenflora machen kann.

Es hat den Anschein, als gäbe es auf Socotra von Allem etwas.

Einen Hauptreiz der Flora von Socotra bieten die buschigen Berggehänge am Nordabfall der Inselmasse. Von den versengten Gestaden Arabiens und des Somalilandes kommend, begrüßt Socotra den Reisenden als »grüne Insel«. Nähert man sich dem Mitteltheile derselben, so erscheinen diese Gehänge anfänglich wie mit sammtartigem Moose bekleidet, aber bald löst sich das saftige Moosgrün in zahllose gleichgestaltete Flocken auf und man erkennt, dass diese Bestände ausschließlich aus kleinen, aber äußerst dichtgestellten Strauchformen zusammengesetzt sind, die im Durchschnitt kaum 15 Fuß Höhe erreichen. Überall, wo die Felsen nicht geradezu in senkrechten Steilwänden abstürzen, bekleiden diese Moospolster eines Urwaldes in Zwergform die festen Massen, nur der centrale Gebirgsstock der Insel, der Haghier, ragt als kahlgescheuertes Rückgrat mit seinen zahllosen Kegelzacken von rothem Granit daraus hervor, vergleichbar einem im weichem Pfühle der Pflanzendecke halbversteckten Ungethüme. So dicht stehen die Gebüsche, so innig sind sie mit ihren sparrigen Ästen unter einander verschlungen, dass der Bergsteiger, der die wenigen vorhandenen Pfade verlassen wollte, auf denen die behenden Kamele der Inselbewohner über Blöcke und Steinstufen klettern, indem sich das Astwerk rasselnd hinter ihren Schritten schließt, sich alsbald zur Umkehr gezwungen sehen würde. Wer aber von Steigen abzulenken wagte, die allein den Ziegen und ihren Hirten bekannt sind, der hätte nicht anders als auf dem Bauche kriechend sich den Durchweg durch das enge Laubgeflecht zu erzwingen. Versuchte man anderwärts in der Tiefe jener parallelen Thalfurchen, die auf der Nordseite der Insel das ganze Jahr hindurch Wasser führen, dem Bette der Bäche zu folgen, so sähe man sich alsbald nicht nur durch tiefe Wasserbecken sondern auch durch haushohe Felsblöcke am weiteren Vordringen behindert.

Stellenweise, wo der Boden sich horizontal ausbreitet oder gewaltige Blöcke eine Unterbrechung des Buschwaldes zur Folge hatten, öffnet sich dieser und der Wanderer kann da die große Mannigfaltigkeit der ihn umgebenden Strauchvegetation prüfen. Zu den schönsten Formen der letzteren gehört die veilchenblaue Ruellia insignis Balf. f., die über und über mit großen Blüten bedeckt vor allen anderen die Aufmerksamkeit auf sich lenkt.

In der Holzmenge der Buschwaldungen ist Socotra's Hauptreichthum zu suchen. Eine rationelle Ausbeutung der Bestände vermöchte den Bewohnern, bei der großen Seltenheit von Brennstoffen aller Art in den zu-

nächstliegenden Gebieten, die Uferländer des rothen Meeres mit inbegriffen, eine große Einnahmequelle zu erschließen. Mangelnde industrielle Thätigkeit in den Nachbarländern schließt vorläufig noch jedes Bedürfniss nach Hebung dieser ungeahnten Naturschätze aus.

Hat man eine Höhe von ungefähr 1000 Meter erreicht, so hört der Buschwald plötzlich auf, die Gehänge verflachen sich und weite Rasenflächen, die stellenweise mit einem prairieartigen Graswuchse abwechseln, bedecken sie. Darauf weiden große Rinderheerden, durch lange Steinreihen innerhalb der Grenzen gesetzmäßig festgestellter Weidegründe gehalten. Auf diesen Flächen tritt hin und wieder noch niederer Strauchwuchs auf, man begegnet vereinzelten größeren Bäumen, namentlich Drachenbäumen und der an den Ölbaum erinnernden Euclea. Hier wächst auch als Einzelbusch das Giftholz des östlichen Afrikas, die Carissa edulis V., aus dem die Somali- und Gallavölker ein Decoct zum Vergiften der Pfeile brauen, dessen Wirkungen vor Kurzem Herr Rochebrune in Paris untersucht hat.

Dem harmlosen und waffenlosen Socotraner sind diese dämonischen Gaben der Natur freilich unbekannt.

In der Höhe von 1000 Meter treten außerdem noch wilde Orangenbäume, »Tenage« von den Socotranern genannt, auf, die in herrlichster Entwicklung und überladen mit ihren würzigen Goldfrüchten, seit undenklicher Zeit an zahlreichen Stellen der Insel anzutreffen sind. Die Eingeborenen, die ihnen geringe Beachtung schenken, wollen nichts von einem ursprünglichen Angepflanztsein wissen.

Eine andere Gabe der Pomona, die dem Nachforscher nach dem Ursprunge der Culturgewächse viel zu denken giebt, stellt der wilde Granatapfel von Socotra (Punica Protopunica Balf. f.) dar, die einzige bekannte Urform dieses seit den ältesten Zeiten der ägyptischen Geschichte wohlbekannten Fruchtbaumes. Derselbe ist nur durch größere und fleischigere Blätter sowie durch eine einreihige Anordnung der Carpelle von der Culturform verschieden. An den höchsten Granitstöcken zeigt die Flora einen nach Art unserer Alpenpflanzen angeordneten Vegetationsschmuck. In den Spalten und Rissen wuchern zierliche Farrenkräuter und die Verwandten des Edelweiss überziehen in dichten Polstern alle Unebenheiten an den Steilwänden, die ihren Wurzeln Halt gewähren.

Die nackten Felsmassen der höheren Region sind durch sehr aromatische Gewächse (z. B. Thamnosma socotrana Balf. f.) ausgezeichnet und sie sind es auch vornehmlich, welche die berühmte Charakterpflanze der Insel, die Aloe[1]) beherbergen. Sie ist im westlichen, dürreren

---

1) Aloe Perryi Bak., die sog. Aloe socotrana L. wurde auf der Insel bisher nirgends beobachtet.

Theile der Insel besonders häufig, aber auch sonst in höheren Lagen fast aller Orten verbreitet.

West und Ost der Insel sind sehr verschieden. Der Gluthauch Afrikas, durch einen Abstand von 220 Kilom. kaum abgeschwächt, hat dem westlichen Drittel Socotras jenen öden Stempel aufgedrückt, der die Küsten des benachbarten Festlandes auszeichnet. Sanddünen, mit denen das Meer im Namen ihres afrikanischen Lehnsherren die Insel zu unterjochen bestrebt scheint, haben am äußersten Westende Socotra mit einem Einbruch der Wüste bedroht; allein das Wolken befestigende centrale Gebirge breitet gleichsam schützende Fittige aus über den Pflanzenwuchs und entzieht den größten Theil der Insel der Verödung. Die Osthälfte von Socotra ist in den höheren Theilen besonders reich an üppigem Graswuchs, die Bevölkerung hat sich hier dichter geschaart und selbst der Boden entbehrt dort nicht einer gewissen Ackerkrume, einer Art rother Thonerde, die zukünftigen Besiedlungszwecken stellenweise günstige, wenn auch immerhin kärgliche Aussichten eröffnet.

Beim Herannahen an die Insel von Norden her, sobald man die buschbedeckten Bergabhänge in ihren Einzelheiten etwas deutlicher zu überblicken vermag, wird das Auge des Beschauers durch eine eigenthümliche Erscheinung gefesselt. Aus dem tiefen Moosgrün der Vegetationsdecke leuchten überall zahllose weisse Säulen hervor. Wie Marmorgebilde schimmern sie im grellen Sonnenlichte und man glaubt, soweit das Auge reicht, einen unermesslichen Campo santo vor sich zu haben, wo prunkhaft ein Wald von Grabdenkmälern sich mit dem Walde düsterer Cypressen misst. Das sind die merkwürdigsten Gebilde dieser abgeschiedenen Inselnatur, Gewächse, an denen der Stamm die Hauptsache, Laub und Blüten nur spärliche Zugabe zu sein scheinen oder überhaupt während des größten Theils des Jahres gänzlich fehlen.

Das tropische Afrika hat diesen ungeschlachten Vegetationstypus in der weitverbreiteten Adansonia, dem sog. Boabab vertreten, der aber auf Socotra fehlt. Hier sind verschiedene Arten bestrebt denselben Typus in einer Reihe von Formen vor die Augen zu führen. Es sind die Dickhäuter des Pflanzenreichs, gleichsam vorsintfluthliche Formen und die früheren Naturphilosophen würden bei ihrem Anblicke nicht verfehlt haben, sie als unvollkommene Schöpfungsversuche zu bezeichnen. Das auch an der afrikanischen Ostküste verbreitete Adenium multiflorum Kl. und eine nur auf Socotra gefundene neue Cucurbitaceengattung, Dendrosicyos socotrana Balf. f. sind hier die Hauptvertreter dieser sozusagen archäischen Baumform. Ihre bis zu 20′ hohen Stämme bei der einen Art hellgrau, bei der anderen kreideweiss berindet, bilden cylindrische mehr oder minder unförmig dicke, oft tonnenförmige Gestalten, jene weissen Säulen, deren ich soeben als eines eigenthümlichen Wahrzeichens dieser Inselflora gedacht habe. Der Stamm des »Gurkenbaumes« ist so weich wie eine

Rübe. Eine kleinere Form ähnlicher Art stellt die Dorstenia Gigas Schwf. dar, die an steilen Felswänden angeheftet, einer breiten italienischen Strohflasche, oft einer russischen Theemaschine gleicht.

Zu den ungeschlachten blattlosen Gewächsformen von Socotra sind auch die großen Candelabereuphorbien, E. arbuscula Balf. f., zu zählen, welche in ungeheurer Menge die Berggehänge bedecken, die aber, wenn auch hier eigener Art, dem Afrikareisenden eine sehr bekannte Erscheinung sind.

Viele andere Arten entwickeln auf Kosten der Laubbildung ihre Stammtheile und starren dem Besucher in den abenteuerlichsten Gestalten entgegen, so eine ausschließlich aus dicken, blattlosen, nur an den jüngeren Trieben kleine Blätter tragenden Gliedern zusammengesetzte Weinrebe (Vitis subaphylla Balf. f.), ohne ihresgleichen in der Welt. Ein Cocculus (C. Balfouri Schwf.), dessen Verwandte in anderen Ländern meist zierliche Schlinggewächse sind, bildet hier unförmige Stachelbosquets mit starren Cladodien, einem Encephalartos horridus nicht unähnlich.

Über polymorphe Formenkreise

von

W. O. Focke.

Einleitung. — Die Polymorphie und das System. — Beispiele polymorpher Formenkreise (Viola, Rubus). — Polymorphie und Kreuzung bei Rubus. — Polymorphie und Kreuzung bei Culturpflanzen. — Kreuzung als Ursache der Polymorphie und der Artenbildung. — Die Kreuzungstheorie und die Darwin'sche Differenzirungstheorie. — Ergebnisse der Untersuchung.

Während sich in manchen Pflanzengattungen ohne besondere Schwierigkeiten eine Anzahl von verschiedenen wohl charakterisirten Arten unterscheiden lässt, welche sämmtliche vorhandenen individuellen Gestaltungen des Gattungstypus in sich begreifen, giebt es andere Gattungen und Formengruppen, in welchen zahlreiche Übergangs- und Mittelglieder die Grenzen zwischen den ausgeprägten Typen verwischen. Diese sogenannten polymorphen Formenkreise bereiten einerseits dem Systematiker bedeutende Schwierigkeiten, regen aber andrerseits das lebhafte Interesse des Forschers an, welcher die Formenmannigfaltigkeit der organischen Welt nicht nur mit Namen und Beschreibungen in's System einzureihen, sondern auch nach Ursprung und Bedeutung zu verstehen bestrebt ist. Von den verschiedenen Beziehungen und Eigenthümlichkeiten der polymorphen Formenkreise sind es gegenwärtig gerade die Systematik und die Entstehungsgeschichte, welche besondere Aufmerksamkeit verdienen, zumal da Klarheit über diese beiden Punkte eine Vorbedingung für jede Erörterung aller andern die polymorphen Formenkreise betreffenden Fragen ist. Es dürfte daher zeitgemäß sein, die Systematik und die Ursachen der Polymorphie in dieser Zeitschrift einmal eingehender zu besprechen.

Die Polymorphie und das System.

Wenn man in verschollenen botanischen Schriften blättert, die vor 100—120 Jahren erschienen sind, so trifft man mitunter auf die in unwilligem Tone gemachte Bemerkung, dass ein gewisser Schwede, der Ritter von Linné, die allbekannten Namen der Pflanzen großentheils umgeändert habe. Der Schreiber lässt gewöhnlich durchblicken, es sei dies nur aus einer unberechtigten doctrinären Principienreiterei geschehen; zuweilen

wird auch die Bemerkung hinzugefügt, dass es unmöglich sein werde, die bewährten, von Alters her eingebürgerten Benennungen, welche in den Apotheken gebräuchlich seien, durch die neumodischen Namen zu verdrängen. Wenn man heutzutage derartige Äußerungen liest, so legt man sich unwillkürlich die Frage vor, wie es denn zuging, dass trotz jener in größeren Kreisen vorhandenen lebhaften Abneigung gegen weitgehende Neuerungen die Linné'sche Nomenclatur und Systematik sich so rasch und fast widerstandslos Bahn brachen. Wir wissen recht wohl, dass Linné's Neuerungen keineswegs in jedem einzelnen Falle Verbesserungen waren; man musste mit dem vielen Guten einzelnes Mangelhafte mit in den Kauf nehmen. Aber trotzdem waren die Vorzüge von Linné's systematischen Werken so augenscheinlich, dass sie bei allen Sachverständigen volle Anerkennung fanden; diese Vorzüge liegen aber im Wesentlichen in der strengen Methode. Umfassende Sachkunde und klares Denken hatten Linné zu allgemeinen Anschauungen und bestimmten Grundsätzen geführt, welche er in dem Fundamentalwerke für die beschreibende Organismenkunde, der Philosophia botanica, niederlegte.

Nachdem Linné mit einer gewissen doctrinären Schärfe die Unterschiede zwischen ähnlichen organischen Formenkreisen präcisirt hatte, indem er annahm, dass die Species oder Arten durch wesentliche und beständige, die Varietäten oder Abarten durch unwesentliche und unbeständige Merkmale getrennt seien, hatte der ordnende Geist der Systematiker ein festes Schema gewonnen, in welches die organischen Typen, die man kennen lernte, hineingefügt werden konnten. Freilich erhoben sich gar bald in vielen Fällen Zweifel, ob man es mit einer Species oder mit einer Varietät zu thun habe, allein man tröstete sich jedesmal mit der Hoffnung, dass eine gründlichere und genauere Forschung dermaleinst die Frage endgültig erledigen werde. Man entschied sich dann vorläufig in einem oder dem andern Sinne, so dass die Systematiker zu ihrer eigenen und zu Anderer Befriedigung mit den zweifelhaften Fällen scheinbar aufräumten. Kam dann einmal ein selbständig untersuchender Nachfolger und beurtheilte den Fall in entgegengesetzter Weise, so wurde gewöhnlich auch dessen Ansicht nunmehr für die übrigen Botaniker maßgebend.

Schon Linné scheint empfunden zu haben, dass man nicht in allen Fällen mit den beiden Kategorieen Species und Varietas auskomme. So unterschied er (Spec. plant.) von seiner Primula veris drei Formen (α officinalis, β elatior und γ acaulis) und fügte die Bemerkung hinzu: »Varietates licet constantes β, γ non specie distinguo uti nec Maurum ab Europaeo«. Es wird damit also der Begriff der »constanten Varietät« aufgestellt, welche durch das Merkmal der Constanz offenbar von den gewöhnlichen Varietäten, die nach Linné »dem Standort oder dem Zufall« ihre Entstehung verdanken, unterschieden werden sollte. Dem Begriffe nach stimmt Linné's constante Varietät mit der Subspecies oder der

MISSOURI BOTANICAL GARDEN.

Race der neueren Schriftsteller überein, wie denn auch die von LINNÉ zur Vergleichung herangezogene Differenz zwischen Neger und Weißem allgemein als ein Racen-Unterschied gilt.

Auch gegenwärtig wird von den Systematikern, wenn sie eine neue Pflanzenform kennen lernen, zuerst gefragt, ob dieselbe eine Varietät einer bereits bekannten Species oder ob sie eine neue selbständige Species sei. Ist diese Fragstellung nun wohl richtig? Die neuere Naturphilosophie kann die Begriffe Species und Varietas nicht als aprioristisch gegebene betrachten, und der Versuch, sie auf inductivem Wege aus den Thatsachen heraus zu entwickeln, ist bisher weder gelungen, noch ist irgend welche Aussicht vorhanden, dass er je gelingen wird. Wir werden also zunächst vom theoretischen Gesichtspunkte aus der ganzen Fragestellung nach dem Artrecht einer Pflanzenform die principielle Berechtigung absprechen müssen, weil sie von unbewiesenen und unbeweisbaren Voraussetzungen ausgeht.

Nun sind aber ein festes System und eine bestimmte Nomenclatur der Pflanzenformen unbedingt nothwendig, um eine klare Übersicht über die Gesammtheit der vorhandenen Gestaltungen zu gewinnen. Man hat daher verschiedene Wege eingeschlagen, welche, wie man hoffte, die Theorie mit der Praxis des Systems versöhnen sollten. Die Einen ziehen alle ähnlichen Pflanzenformen, zwischen welchen sich keine scharfen Grenzen nachweisen lassen, zu einer und derselben »Species« zusammen, mögen auch die Endglieder noch so erheblich von einander abweichen. Nach diesem Verfahren muss man nach allen Richtungen hin die in ihren Eigenschaften einander nächstliegenden Formen vereinigen, bis man zu einer größeren Lücke gelangt, welche eine scharfe Abgrenzung gestattet. Das Hauptbedenken gegen dies Verfahren besteht darin, dass es dazu führt, in vielen Fällen als Endglieder des ganzen Formenkreises äußerst verschiedenartige Typen unter einem gemeinsamen Artnamen zu vereinigen. Die Anderen verfahren umgekehrt, indem sie die alten »Species« spalten und schließlich in einen Schwarm von »espèces affines« auflösen. JORDAN, der diese »Pulverisirung« der alten Art zuerst consequent durchzuführen versucht hat, ist bestrebt gewesen, wenigstens den genealogischen Faden festzuhalten. Er hat sich bemüht, die Beständigkeit seiner »Arten« durch Aussaatversuche zu controliren, freilich nach einer Methode, die mancherlei Einwürfe zuzulassen scheint. Die Schwierigkeit und Umständlichkeit dieses Prüfungsverfahrens ist jedoch trotz seiner Mängel noch so groß, dass seine Nachfolger meistens davon abgesehen haben. Sie »pulverisiren« einfach nach den zufällig vorliegenden frischen oder getrockneten Exemplaren und Zweigen eines Exemplars, ohne sich um irgend etwas anderes als um die Unterscheidungsmerkmale zu kümmern. Was LINNÉ Species genannt hat, nennt GANDOGER kurzweg Grex; die angeblichen Gründe, welche er für dies Verfahren anführt, liegen freilich nicht mehr auf naturwissen-

schaftlichem Gebiete; sie gehören der dogmatisch-autoritären Theologie an, sind somit für den Naturforscher nicht discutirbar. Man darf sich jedoch durch die Thorheiten und Extravaganzen der Pulverisirer nicht verleiten lassen, alle weiteren Unterscheidungen innerhalb der Grenzen der alten Species für unberechtigt zu erklären. Die JORDAN'sche Untersuchungsmethode ist principiell als eine streng wissenschaftliche anzuerkennen, womit freilich nicht gesagt sein soll, dass auch die vermeintlichen Ergebnisse oder gar die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen durchweg richtig sind. Aber die JORDAN'sche »espèce affine« ist an und für sich eben so gut eine systematische Wirklichkeit, wie die LINNÉ'sche Species. Was jedoch die Benennung Species betrifft, so hat LINNÉ offenbar die Priorität, und JORDAN thut ganz gewiss Unrecht daran, wenn er den für eine bestimmte systematische Rangstufe eingeführten Terminus technicus kurzweg auf eine andere Rangstufe überträgt. JORDAN kann sein Verfahren auch nur dadurch rechtfertigen, dass er LINNÉ's Arten für unnatürlich, die seinigen aber für die echten und wahren, von Gott selbst geschaffenen erklärt. Damit führt er die Frage gleich wie GANDOGER auf einen wissenschaftlich undiscutirbaren Punkt zurück; übrigens ist JORDAN ehrlich genug, durchblicken zu lassen, dass es im Wesentlichen die Angst vor dem Darwinismus ist, die ihm die Flucht von der LINNÉ'schen Species zu den schwerer controlirbaren espèces affines räthlich erscheinen lässt.

In der Idee der meisten neueren Botaniker, welche genauer über diese Fragen nachgedacht haben, soll die Species die Einheit sein, nach welcher die höheren und niederen systematischen Rangstufen gemessen werden. Die Species könnte demnach etwa dem Meter und dem Gramm, die Gattung dem Kilometer und Kilogramm, die Subspecies dem Centimeter und Centigramm verglichen werden. So wie Meter nnd Gramm ursprünglich willkürlich gewählte Einheiten sind, würde auch der Speciesbegriff zunächst willkürlich normirt werden müssen. Ist die Gattung der nächsthöhere systematische Begriff über der Species, so müsste, falls man den JORDAN'schen Ansichten folgt, das was heute gewöhnlich Species genannt wird, zu dem Range einer Gattung erhoben werden. Wenn aber die Subspecies, die espèce affine, nach der gewöhnlichen Auffassung dem Centimeter und Centigramm entspricht, so ist kein Grund vorhanden, diese kleineren Einheiten für die Normen zu erklären, nach welchen alle andern bestimmt werden sollten. Die Versuche, sachliche Gründe für die Wahl eines andern Ausgangspunktes der systematischen Rangordnung aufzufinden, haben, wie erwähnt, dahin geführt, dass die Anhänger des einen Systems in Ermangelung wissenschaftlicher Stützpunkte ihre persönliche Ansicht für die theologisch correctere und somit für die Gott wohlgefälligere erklärt haben, ein schon im gewöhnlichen Leben ziemlich abgenutzter dialektischer Kunstgriff, der aber in der Wissenschaft jede weitere Erörterung überflüssig macht.

Bis hieher handelt es sich, soweit nicht die undiscutirbaren theologischen und antidarwinistischen Gewissensbedenken in Frage kommen, um eine rein formale Angelegenheit. Die Zweifel über die Umgrenzung der Arten beziehen sich aber nicht allein auf die Rangstufe, welcher der Titel Art beizulegen ist, sondern noch viel mehr auf die Schwierigkeit einer festen Umgrenzung der Formenkreise. Man hat daher vorgeschlagen, den Artbegriff völlig fallen zu lassen, hat sich aber genöthigt gesehen, ganz entsprechende systematische Kategorieen an dessen Stelle zu setzen. Eine gewisse Consequenz liegt in dem Vorschlage, nicht wie bisher die Arten zu benennen, sondern die Merkmal-Combinationen. Man kann sagen: in einem Formenkreise finden sich so und so viele Merkmale, von denen jedes einzelne in so und so vielfacher Weise abändern kann. Daraus lässt sich berechnen, wie viele verschiedene Merkmal-Combinationen in dem betreffenden Formenkreise überhaupt möglich sind; durch eifriges Botanisiren kann man dann finden, welche von diesen möglichen Combinationen in der Natur wirklich vorkommen. Eine derartige Untersuchungsmethode müsste anscheinend ein »scharfes« Bestimmen ermöglichen; sie würde sich somit den Bedürfnissen zahlreicher Phytographen trefflich anpassen lassen. Leider sind die Vorzüge derselben rein doctrinärer Natur und werden unfassbar, sobald man sie in der freien Natur zur Anwendung bringen will. Da variiren die Organe an Gestalt und an Zahl schon bei einem und demselben Individuum, da wird die Zahl der Merkmale und ihrer Abänderungen völlig unbestimmbar, weil z. B. in der Breite des Blattes, der Länge und Biegung einer Kronröhre, der Stellung und Insertion der Staubblätter, der Behaarung irgend eines Organes u. s. w. alle denkbaren Übergänge zwischen dem einen und dem anderen Extrem vorkommen können. Selbst die willkürlichsten Abgrenzungen und exactesten Diagnosen würden dem ersehnten Ziele der scharfen Bestimmungen nur wenig näher führen. Unter diesen Umständen ist der Gewinn, den die Erleichterung des Bestimmens bringen könnte, verschwindend klein gegen den Nachtheil, welcher in dem Zerreißen des genealogischen Fadens liegt. Die kleinlichen Interessen des Namensuchers müssen nothwendig zurücktreten gegen das große wissenschaftliche Interesse, welches in erster Linie die Berücksichtigung der Abstammungsverhältnisse und der genetischen Entwickelung verlangt. Die einzelnen Eigenschaften sind in jedem genealogischen Formenkreise bis zu einem gewissen Grade veränderlich, können daher nicht an und für sich, sondern nur alle zusammengenommen zur Umgrenzung dieser Formenkreise dienen.

Die Merkmal-Combination ist somit nur in künstlichen Bestimmungstabellen am Platze, in denen es nicht schadet, wenn die unbeständigen Abänderungen einer und derselben Art an 4 oder 5 Stellen fern von einander aufgeführt werden. Die Jordan'sche samenbeständige »espèce affine« hat ihre Berechtigung als Subspecies oder Race; ebenso wird die von man-

chen Systematikern bevorzugte Sammelart für gewisse weitere Formenkreise mit Vortheil benutzt werden können. Die Mannigfaltigkeit, welche in der Natur gegeben ist, kann nicht kurzer Hand in ein festes, künstliches, systematisches Schema hineingepresst werden; will man nicht der Wahrheit geradezu Gewalt anthun, so muss sich auch die auf Übersichtlichkeit berechnete formale Darstellung den in jedem einzelnen Falle verschiedenen phytographischen Thatsachen bis zu einem gewissen Grade anpassen.

Beispiele polymorpher Formenkreise.

Ein Beispiel wird nach diesen theoretischen Auseinandersetzungen am besten geeignet sein, den Sachverhalt zu erläutern. Viola tricolor L. in weitestem Sinne ist durch Zwischenformen unabgrenzbar mit V. grandiflora Huds., V. lutea Sm. und V. sudetica Willd. verbunden. Nimmt man zwei ausgeprägte Formen, z. B. V. ruralis Jord. und V. sudetica Willd., so fehlt jede nähere Beziehung zwischen denselben. Säet man ihre Samen z. B. Anfang Mai neben einander aus, so steht nach 6 oder 8 Wochen die V. ruralis in Blüte; man sieht kräftige aufrechte Pflanzen mit großen Blättern und kleinen unscheinbaren Blüten, die theils durch Selbstbestäubung, theils durch Bienen befruchtet werden. Aus den Samen der V. sudetica sind dagegen nur schwächliche, niederliegende Stengel mit kleinen Blättern hervorgegangen. Sechs Wochen später ist die V. ruralis fast abgeblüht und hat ihre meisten Samen ausgestreut; spätestens im Herbste ist ihre Vegetationskraft erschöpft und die Pflanzen gehen ein. Ihre Nachkommenschaft steht, wenn der Winter ein milder war, schon im März des folgenden Jahres in voller Blüte. Die V. sudetica dagegen wächst nur ganz langsam weiter; im folgenden Sommer werden die Stengel etwas kräftiger und verzweigen sich stärker, um im dritten Sommer endlich zur Blüte zu gelangen. Die zarten, niederliegenden Stengel bringen dann ansehnliche gelbe Blumen mit langem Sporn; zu ihrer Befruchtung sind Falter und Hummeln erforderlich. Gleichzeitig blüht von V. ruralis die dritte, vierte oder selbst die fünfte Generation. In Wuchs, Blättern, Nebenblättern, Blütentheilen, Behaarung u. s. w. finden sich bei einer Vergleichung die ausgesprochensten Verschiedenheiten. Niemand kann bezweifeln, dass die beiden in allen ihren morphologischen und physiologischen Eigenschaften so wesentlich von einander abweichenden Pflanzenformen durch specifische Unterschiede getrennt sind. Betrachtet man nun eine der ausgeprägten großblumigen Tricolor-Formen, z. B. die V. sabulosa (DC. var.), so gleicht dieselbe in Wuchs und Blütengröße mehr der V. sudetica, in Nebenblättern und Spornlänge mehr der V. ruralis, während sie in andern Merkmalen die Mitte hält. Die V. declinata Kit., V. bella Gren., V. grandiflora Huds. (lutea Sm.) und andere Formen nähern sich in einer oder der andern Beziehung der V. sù-

detica, während zahlreiche sonstige Zwischenglieder die V. sabulosa und verwandte Racen mit der V. ruralis verbinden. Die Blütengröße ist bei manchen Formen veränderlich, ja dieselben Exemplare bringen je nach dem Grade der Beschattung bald große mehrfarbige, bald kleine gelbweiße Blumen. JORDAN hat aus der Gruppe der V. segetalis, zu der auch die V. ruralis gehört, eine ganze Reihe »espèces affines« (V. mentita, confinis, subtilis, Timbalii, variata etc.) ausgeschieden, welche nur durch ganz minutiöse Merkmale von einander abzuweichen scheinen. Noch zahlreicher sind die Varianten der großblumigen Racen (tricolor typ., grandiflora, sudetica). Man steht somit der Thatsache gegenüber, dass die Endglieder des ganzen Formenkreises sich wie völlig verschiedene, durch zahlreiche tief in die ganze Organisation eingreifende Eigenschaften getrennte Arten verhalten, die indess durch mannigfaltige Mittelglieder mit verschiedenartig combinirten Charakteren verbunden sind.

Im Großen und Ganzen lässt sich die Entstehung der Hauptformen der Tricolor-Gruppe nach den Grundsätzen der Entwicklungslehre und der natürlichen Züchtung recht wohl verstehen. Auf dem Ackerlande finden wir schnellwüchsige, kurzlebige, aufstrebende, für Selbstbefruchtung eingerichtete, dagegen in den Wiesen der höheren Gebirge langsam sich entwickelnde, langlebige, niedrige, auf Kreuzbefruchtung angewiesene Racen. Die Bergwiesenformen, wie V. sudetica und V. declinata, sind hie und da auf die Wegränder und das Culturland der Berggegenden übergegangen, während die Abkömmlinge der Ackerformen sich gelegentlich den Dünen (V. Curtisii) und den sandigen Wiesen anpassen.

Die systematische Darstellung derartiger Verhältnisse ist mit großen Schwierigkeiten verbunden; es lässt sich nicht behaupten, dass eine oder die andere Methode richtig oder unrichtig ist. Man kann einen »Typus polymorphus« Viola tricolor aufstellen und dann denselben weiter gliedern; man kann aber auch andrerseits eine größere oder kleinere Zahl von Arten unterscheiden und kann denselben die durch unerhebliche Merkmale abweichenden Racen, Varianten und standörtlich bedingten Abänderungen, so wie die mehr local auftretenden Zwischenformen unterordnen. So weit mir der Formenkreis der V. tricolor bekannt ist, würde ich in demselben etwa 6—12 Arten unterscheiden und würde bei den einzelnen Arten außer den Racen noch Übergangsglieder zu anderen Arten beschreiben. Als Arttypen selbst würde ich die ausgeprägteren, constanteren und allgemeiner verbreiteten Racen hervorheben, während ich die mehr intermediären, variablen und localen Formen als Übergänge und Zwischenglieder behandeln würde. Eine Bestimmung innerhalb eines solchen systematischen Rahmens dürfte keine großen Schwierigkeiten machen, während zu einer Bestimmung nach JORDAN'schen Grundsätzen ein äußerst weitläufiges Specialstudium erforderlich sein würde. — Offen-

bar handelt es sich in solchen Fällen nur um eine Zweckmäßigkeitsfrage; absolut richtig kann eine Systematik eines Typus polymorphus, wie Viola tricolor, ebensowenig jemals werden, wie ein System der Racen von Homo sapiens.

Im Großen und Ganzen lässt sich, wie erwähnt, die Gliederung und Ausprägung des polymorphen Formenkreises der Viola tricolor nach darwinistischen Grundsätzen recht wohl verstehen. Betrachtet man nun aber die polymorphen Formenkreise der Rosen und Brombeeren, so ist es nicht wohl möglich, die Entstehung und Ausprägung ihrer einzelnen Racen durch Variation, Auslese und Anpassung an standörtliche Verhältnisse oder befruchtende Insecten zu erklären. Man wird gern zugeben, dass z. B. ein größerer Drüsenreichthum unter gewissen Umständen vortheilhaft, unter andern nutzlos sein kann, ohne dass wir bis jetzt im Stande sind, dies zu verstehen. Man wird ferner zugeben, dass klimatische und standörtliche Verhältnisse Einflüsse auf die Pflanzengestalt ausüben können, die wir noch nicht richtig aufzufassen und zu würdigen vermögen. Aber mag man unbekannten umgestaltenden Einwirkungen eine noch so große Bedeutung zuschreiben, so bleibt es doch unmöglich, die Formenmannigfaltigkeit der Rosen und Brombeeren dadurch zu erklären, dass man annimmt, sie seien durch Variation und Auslese aus einem einzelnen Urtypus entstanden. Die ausgeprägtesten Formen sind nicht etwa wie bei der Viola-tricolor-Gruppe an ausgeprägte standörtliche Verhältnisse gebunden, sondern sie zeichnen sich umgekehrt durch ihre weite Verbreitung, auffällige Constanz und verhältnissmäßig geringe Abhängigkeit von Boden und Klima aus. Während sich bei den Brombeeren eine und dieselbe Race mit Leichtigkeit sehr verschiedenen standörtlichen Verhältnissen anpasst, finden wir umgekehrt auch auf demselben Fleck Erde häufig eine große Zahl von verschiedenen Racen durcheinander wachsen.

Es kann übrigens bei genauerer Untersuchung nicht dem mindesten Zweifel unterliegen, dass die meisten Formen von Rubus und Rosa zu wohl umgrenzten Racen oder Arten gehören. Bei oberflächlicher Betrachtung möchte man meinen, dass man regellose Variationen eines unbeständigen Typus vor sich habe. Eine solche Ansicht würde durchaus irrig sein; es ist völlig sicher, dass die einzelnen Racen großentheils deutlich charakterisirt, samenbeständig und in bestimmter Weise verbreitet sind. Man findet indess bei eingehender Untersuchung, dass die Kennzeichen specifischer Selbständigkeit bei den einzelnen Formen in sehr verschiedener Weise ausgeprägt sind, oder, um einen andern Ausdruck für dieselbe Thatsache zu wählen, dass in den Gattungen Rosa und Rubus alle Stufen des Artwerdungs-Vorganges reichlich vertreten sind.

Die Verhältnisse liegen bei Rosa und bei Rubus ganz ähnlich, doch will ich zur Erläuterung meiner Angaben vorzugsweise Beispiele aus der Gattung Rubus wählen, weil ich diese specieller untersucht habe. Es

sind namentlich zwei Umstände, welche in dieser Gattung besonders beachtenswerth zu sein scheinen, nämlich:

1. Das Vorkommen von Racen auf allen Stufen der Artwerdung.

2. Die Unmöglichkeit, die Artenbildung in diesem Falle durch einfache Variation und Auslese zu erklären. — Schon 1857 hatte ich das Studium der Gattung Rubus zu dem bestimmten Zwecke begonnen, dem Vorgange der Artbildung auf die Spur zu kommen. Nach dem Erscheinen von Darwin's »Entstehung der Arten« habe ich lange die Hoffnung gehegt, es werde mir gelingen, an den Brombeeren die Richtigkeit der Darwin'schen Ideen in besonders deutlicher Weise darzulegen. Der Misserfolg aller meiner darauf gerichteten Versuche hat mich nicht abgehalten, stets von neuem auf diesen Gedanken zurückzukommen. Wie ich auch die Sache betrachten mochte, so kehrte ich jedesmal, wenn auch anfangs mit Widerstreben, zu den Vorstellungen zurück, welche sich mir schon beim Beginn meiner Studien aufgedrängt hatten, welche ich aber als gar zu unwahrscheinlich bei Seite geschoben hatte. Allmählich ist aber die Fülle der für diese Anschauungen sprechenden Beobachtungen so groß und ihre Wucht so überzeugend geworden, dass mir jede andere Möglichkeit, die thatsächlich vorliegenden Verhältnisse zu erklären, abgeschnitten zu sein scheint. Dagegen bleibt es natürlich ungemein schwierig, die wirkliche Bedeutung von tausend und aber tausend einzelnen Beobachtungen und Erfahrungen auch Andern so klar darzulegen, dass auch sie von der Richtigkeit der Erklärung vollständig überzeugt werden.

Zunächst möchte ich die Aufmerksamkeit auf die Thatsache lenken, dass unter den europäischen Brombeeren wirklich alle Stufen des Artwerthes oder des Artenbildungs-Vorganges reichlich vertreten sind. Eine unscheinbare Beobachtung liefert uns einen brauchbaren Schlüssel für die weitere Forschung in dieser Richtung. Wie bei vielen polymorphen Pflanzengruppen findet man auch bei den Brombeeren, d. h. den schwarzfrüchtigen europäischen Rubus-Formen, im Pollen neben den regelmäßig geformten normalen Körnern eine mehr oder minder große Beimengung von verkümmerten und missgebildeten, meist offenbar leistungsunfähigen Körnern. Bei andern Rubus-Arten, z. B. Rubus Idaeus und R. saxatilis, sowie bei den in unsern Gärten cultivirten amerikanischen Species R. odoratus, R. Nutkanus, R. spectabilis u. s. w., sind dagegen alle Pollenkörner normal und wohlgebildet. Nun finden sich unter den schwarzfrüchtigen europäischen Brombeeren einige wenige Arten, welche ebenfalls einen gleichkörnigen wohlgebildeten Blütenstaub besitzen; es sind dies: R. caesius L., R. ulmifolius Schott, R. tomentosus Borkh. Diese drei Arten zeigen zugleich eine Reihe von Besonderheiten. Sie sind nämlich gegen einander und gegen die andern Brombeeren recht gut abgegrenzt, so dass die meisten der ihnen zunächst stehenden Formen sich durch sehr

geschwächte Fruchtbarkeit und große Unbeständigkeit als Hybride charakterisiren. Sie sind ferner innerhalb ihrer Speciesgrenzen zwar in beträchtlichem Maße variabel, aber alle solche Abänderungen sind ungemein schwankend, und durch zahlreiche Mittelglieder mit den gewöhnlicheren Formen verbunden. Sie besitzen ferner eine sehr beträchtliche Verbreitung; R. caesius ist vom Altai und Kaukasus an durch fast ganz Europa verbreitet; R. tomentosus kommt von Persien an durch ganz Südeuropa, stellenweise bis über den 50. Breitengrad hinaus vor; R. ulmifolius ist in Südwesteuropa und Nordwestafrika heimisch, so dass die Balkanhalbinsel, Schottland, die Azoren, Canaren und die Sahara die Grenzen seiner Verbreitung bezeichnen. Die Wohngebiete sämmtlicher andern europäischen Brombeeren sind viel kleiner. — Man könnte dies Zusammentreffen von Gleichkörnigkeit des Blütenstaubes mit guter Umgrenzung, relativer Constanz und ausgedehnter Verbreitung für zufällig halten, wenn nicht eine Untersuchung der europäischen Rosen ein ganz genau entsprechendes Ergebniss geliefert hätte. Ich fand den Blütenstaub gleichkörnig bei Rosa cinnamomea, R. pimpinellaefolia, R. alpina, R. Gallica, R. arvensis und R. sempervirens, während die sämmtlichen Formen aus der Verwandtschaft der R. rubrifolia, R. canina, R. rubiginosa und R. tomentosa einen mischkörnigen Blütenstaub zeigen. Man braucht nur oberflächlich mit der Systematik der Rosen vertraut zu sein, um zu erkennen, dass die Eigenthümlichkeiten, durch welche die Brombeeren mit gleichkörnigem Blütenstaub ausgezeichnet sind, sich auch bei den Rosen wiederfinden, welche den nämlichen Vorzug besitzen. In Südosteuropa kommt eine Brombeerart vor, deren Verbreitungsgebiet bis nach Nordwestindien reicht, nämlich der R. sanctus Schreb. Der Analogie nach muss ich es für wahrscheinlich halten, dass diese Art, welche ich noch nicht lebend untersuchen konnte, ebenfalls einen gleichförmigen Blütenstaub besitzt.

Betrachten wir nun die übrigen europäischen Brombeeren, so finden wir z. B. einen wohlcharakterisirten Formenkreis vor, der uns aber nicht als homogene Species, sondern als eine natürliche Gruppe sehr nahe verwandter Racen entgegentritt. Wir können diesen Formenkreis als Rub. fruticosus bezeichnen, dessen Kern zunächst drei Hauptracen ausmachen, nämlich der nordamerikanische R. villosus und die beiden europäischen Racen R. plicatus und R. sulcatus, von denen das Verbreitungscentrum der ersten mehr im nördlichen, das der zweiten mehr im südlichen Mitteleuropa liegt. Jede dieser drei Racen bewohnt immerhin ein ganz ansehnliches Gebiet, alle drei zusammen ein größeres als selbst der R. caesius. Der Blütenstaub ist mischkörnig, aber bei R. sulcatus und wenigstens bei einigen Varietäten von R. villosus sehr reich an wohlgebildeten Körnern. An die drei Hauptracen des polymorphen Typus R. fruticosus schließen sich zunächst zwei trefflich ausgeprägte und con-

stante Racen an, welche eine Annäherung von R. Idaeus zeigen, nämlich R. suberectus und R. fissus. Der R. nitidus dagegen ist durch Zwischenglieder mit R. plicatus verbunden und zeigt in seinen Eigenschaften leichte Annäherungen an die Rubi der Gruppe des R. villicaulis. An R. sulcatus schließen sich verschiedene mehr oder minder wohlcharakterisirte Racen an, welche Übergänge zu andern Formenkreisen darstellen. Wir erkennen somit in R. fruticosus (im bezeichneten Sinne) einen über große Strecken Europas und Nordamerikas verbreiteten polymorphen Typus, von dessen Racen nicht weniger als sechs durch Constanz und Ausprägung ihrer Eigenschaften nahezu oder — je nach den Ansichten über die Species — wirklich den Werth selbständiger Arten erlangt haben.

Ein ähnlicher polymorpher Typus wie der des R. fruticosus ist der des R. glandulosus. Er ist vom Kaukasus an durch ganz Mitteleuropa und durch die Gebirge Südeuropas verbreitet. Von seinen Racen ist eine, nämlich der R. Bellardii, ungemein constant; diese Pflanzenform ist in dem Areal zwischen Königsberg, Liverpool und Genf überall ohne Schwierigkeit von den ähnlichsten und nächstverwandten Racen zu unterscheiden; wahrscheinlich kommt sie noch weiter südwärts vor. R. hirtus scheint vom Kaukasus durch Österreich-Ungarn bis weit nach Deutschland hinein verbreitet, ist aber proteusartig veränderlich und macht nach Westen zu immer mehr andern Formen (R. Guentheri, Bayeri, serpens, Hercynicus etc.) Platz, unter denen er allmählich zu verschwinden scheint; im Kaukasus steht ihm der R. platyphyllos zur Seite. Eine dem Typus des R. glandulosus habituell ungemein ähnliche Gruppe drüsenreicher Rubi scheint in den Anden zwischen dem Isthmus von Tehuantepec und den Hochebenen Boliviens ebenso polymorph zu sein.

Die Übergänge zwischen den Glandulosen Europas und den andern Brombeeren sind noch viel zahlreicher als die Mittelglieder, welche sich an R. fruticosus anlehnen.

Ein etwas verschiedenes Bild bietet uns ein dritter Typus unter den mischkörnigen Brombeeren, nämlich der des R. vestitus. Der eigentliche Grundstock des Typus ist nur durch eine einzige in mäßigem Grade variable Hauptrace vertreten, nämlich den R. vestitus selbst, dessen Wohngebiet etwa durch die Grenzpunkte Irland, Kopenhagen, Wien und Südwestfrankreich bezeichnet wird; nach Süden und Südwesten reicht es vielleicht noch weiter. Innerhalb dieses Gebietes und noch etwas über dasselbe hinaus wird der R. vestitus von einem Schwarm von verwandten Racen begleitet, die sämmtlich Annäherungen an eine oder die andere Art aus andern Brombeergruppen zeigen.

Ähnlich wie der Formenkreis des R. vestitus lässt sich auch der des R. rudis auffassen. Die verwandten Racen zeigen hier aber eine so große Selbständigkeit, Verbreitung und Ausprägung, dass ihre Beziehun-

gen zu der muthmaßlichen Stammrace, dem R. rudis, in manchen Fällen zweifelhaft erscheinen.

Es würde ermüdend sein, hier noch andere Formenkreise zu schildern, in denen ähnliche Verhältnisse obwalten, wenn auch in ihnen die intermediären Racen oft weniger deutlich von denjenigen geschieden werden können, welche den Typus darstellen. Dagegen wird es von Interesse sein, darauf aufmerksam zu machen, dass es gewisse Racen giebt, welche sich durch die gute Ausbildung des Pollens den Arten mit gleichkörnigem Blütenstaub nähern. Dahin gehört namentlich R. gratus, vielleicht die großblütigste und großfrüchtigste der europäischen Arten, aber, so weit bekannt, auf einen ziemlich engen Verbreitungsbezirk beschränkt, in welchem sie indess streckenweise ungemein häufig ist. Mit Bestimmtheit kenne ich den R. gratus nur in Nordwestdeutschland zwischen Lübeck und Aachen, doch wird er muthmaßlich noch weiter westwärts vorkommen. Nicht so wohlgebildet ist der Blütenstaub einer ziemlich nahe verwandten Parallelart, dem R. macrostemon, dessen Verbreitungscentrum die nördlichen und südlichen Thäler und Vorberge der Alpen und Apenninen bilden. Eine wenig verschiedene Race wächst in Georgien und Armenien. Weiter von dem Typus des R. gratus entfernt sich der R. bifrons, eine sehr constante, durch Centraleuropa wenigstens von Ungarn bis Frankreich verbreitete Art, in deren Blütenstaub sich eine reichliche Menge verbildeter Körner findet. Intermediär zwischen diesen verschiedenen Racen sind R. villicaulis, R. leucandrus, R. macrophyllus u. s. w.

Der Blütenstaub des R. Arrhenii ist fast ebenso arm an missgebildeten Körnern wie der des R. gratus. Die Verbreitung ist fast dieselbe bei beiden Arten, aber der R. Arrhenii ist eine systematisch isolirte Art ohne nähere Verwandte, wenn er auch Beziehungen zu R. hemistemon, R. rudis und R. Sprengelii zeigt.

Es mag noch mehrere local verbreitete Racen geben, deren Pollen nahezu normal ist; bemerkenswerth ist bei R. gratus und R. Arrhenii, dass sie trotz ihrer beschränkten Verbreitung sehr constante und trefflich ausgeprägte Arten darstellen. Es ist aber unzweifelhaft, dass andere Racen oder Arten, z. B. R. bifrons, R. rudis, R. Sprengelii, R. rosaceus, R. Chaboissaei, bei stark mischkörnigem Blütenstaub nicht nur gut charakterisirt, sondern eben so weit und z. Th. noch viel weiter verbreitet sind als R. gratus und R. Arrhenii.

Die sämmtlichen Racen oder Arten, welche bisher genannt wurden, zeigen ein verhältnissmäßig großes Maß von Selbständigkeit. Es giebt auch charakteristische Racen, welche nur eine ganz locale Verbreitung zeigen. Eine sehr auffällige Brombeere, der R. rhamnifolius Wh. et N., findet sich nur im nördlichen Westphalen zwischen der Weser und der niederländischen Grenze. Ziemlich ähnliche Formen kommen hie und da im südlichen Westphalen vor, während Alles, was aus ferneren Gegenden unter

gleichem Namen aufgeführt wird, wesentlich verschieden ist. In der ersten Zeit meiner Brombeerstudien entdeckte ich nicht weit von Bremen eine auffällige kleine Race, welche ich nirgends beschrieben fand und R. prasinus benannte. Ich prüfte ihre Samenbeständigkeit durch Aussaat und fand sie in einem Bezirke von vielleicht 10 □ km Größe verbreitet, habe sie aber niemals anderswo gesehen. Aus dem westlichen Pommern hat Marsson einen R. maximus und einen R. macranthelos beschrieben; beide sind von keinem andern Fundorte bekannt. Ich habe diese Beispiele gewählt, weil sie leicht kenntliche Formen aus Gegenden betreffen, mit deren Brombeerflora ich ziemlich vertraut zu sein glaube. Bei den meisten ähnlichen westdeutschen Vorkommnissen bleibt es zweifelhaft, ob die betreffende Pflanze nicht in Frankreich weiter verbreitet ist. Es giebt keinen Botaniker, der zugleich die deutsche und die französische Brombeerflora genau genug kennt, um darüber urtheilen zu können. Wenn nun manche Formen eine äußerst beschränkte Verbreitung haben, so zeigen wieder andere eine so nahe Verwandtschaft zu einander, dass man stets in Zweifel bleibt, was man als Arten, was als Racen, was als Varietäten und was gar nicht unterscheiden soll. Bei dem Typus polymorphus des R. glandulosus wurde schon auf ähnliche Verhältnisse hingewiesen; dasselbe Verhalten zeigt z. B. der bekannte Formenkreis des R. thyrsoideus und viele andere. — Zahlreich sind ferner Fälle wie der folgende. R. Koehleri ist in Schlesien, Böhmen und Thüringen eine trefflich charakterisirte Race, welche auch weiter westwärts, z. B. am Rhein und selbst in England, in nahezu typischer Form, aber etwas variabler, vorkommt. Weiter nach Süden in Österreich, Bayern und der Schweiz werden charakteristische Formen des R. Koehleri immer seltener, während statt dessen ähnliche Racen oder Varietäten auftreten, die an verschiedenen Orten ein etwas verschiedenes Gepräge zeigen. — Mittelformen sind manchmal nur ganz local verbreitet, so findet sich R. conothyrsos, eine Mittelform zwischen R. rudis und R. vulgaris, nur an der mittleren Weser. In Bayern kommen mancherlei Mittelformen zwischen R. bifrons einerseits, den Verwandten von R. hirtus andrerseits vor. Diese Mittelformen verhalten sich ähnlich zu einander wie etwa die verschiedenen Racen des R. thyrsoideus.

Man hat nun namentlich in Frankreich die Unterscheidungen mit Hülfe der minutiösesten Merkmale bis in's Extrem getrieben. Kronblätter roth — Kr. weiß, Griffel roth — Gr. grünlich, Carpelle kahl — Carp. behaart — so lauten in den Bestimmungstabellen die differentiellen Unterscheidungszeichen. Meine Aussaatversuche sowohl als auch aufmerksame Beobachtungen in der freien Natur haben mir die Unzuverlässigkeit und Veränderlichkeit derartiger Merkmale dargethan. R. pubescens z. B. hat bei Minden weißfilzige Blattunterflächen und weiße Blüten, ändert aber bei Aussaat in Bremen die Blütenfarbe in Rosa, während der Filz der Blatt-

unterflächen zum Theil verschwindet und nur als lockerer graugrüner Überzug erscheint. Genau in derselben Gestalt tritt der R. pubescens aber auch in Waldungen der nordwestdeutschen Ebene auf. In ähnlicher Weise ändern auch andere Arten ab. Abgesehen von Charakteren wie obige, deren Unbeständigkeit man schon nach allgemeinen botanischen Erfahrungen vermuthen muss, zeigen sich die Arten und Racen von Rubus bei der Aussaat beständig. Jede einzelne macht auch besondere Ansprüche an Boden und Klima; säet man 10 Arten neben einander aus, so gedeihen vielleicht 3 gut, während 3 kümmerlich bleiben und 4 in frühester Jugend zu Grunde gehen.

Die Fruchtbarkeit der einzelnen Racen ist ebensowohl verschieden, wie ihre Pollenbeschaffenheit; an Ausprägung der Charaktere, Selbständigkeit oder Zusammenhang mit verwandten Formen, Verbreitung u. s. w. finden sich alle denkbaren Verschiedenheiten, so dass man sich keine Stufe zwischen Variation und selbständiger Art vorstellen kann, die nicht wirklich bei den Brombeeren vorkommt.

Polymorphie und Kreuzung bei Rubus.

Es fragt sich nun, wie diese Thatsachen zu deuten sind. Der Blütenstaub der Pflanzen verkümmert zuweilen unter dem Einflusse ungünstiger klimatischer Verhältnisse, vielleicht auch infolge von Ernährungsstörungen. Die häufigste Ursache einer unvollständigen Ausbildung des Pollens ist aber hybride Abstammung. Die gewöhnlichste und regelmäßigste Folge einer fruchtbaren Kreuzung zwischen Pflanzen, die verschiedenen Arten angehören, ist das Fehlschlagen eines Theiles der Pollenkörner bei der erzielten Nachkommenschaft. Da wir gewiss nicht annehmen können, dass die Brombeeren in Europa unter ungünstigen Lebensbedingungen wachsen, weil sie offenbar in jeder Beziehung vortrefflich gedeihen, so fragt es sich, ob sich die Polymorphie der Brombeeren durch Hybridität erklären lässt.

Dass Bastardbildung sich bei den Brombeeren häufig ereignet, kann gar keinem Zweifel unterliegen. R. caesius befruchtet alle andern Arten, mit denen er zusammen vorkommt; seine Bastarde mit R. Idaeus, R. tomentosus und R. ulmifolius sind leicht kenntlich und finden sich an den betreffenden Orten massenhaft, obgleich sie nur sehr spärliche Früchte bringen. Fast jede Art wird in Mitteleuropa von ihrem Caesius-Bastard begleitet, der in der freien Natur oft mit Sicherheit und Leichtigkeit erkannt werden kann. Ebenso werden andere Arten, z. B. R. tomentosus, R. vestitus und R. bifrons, überall von ihren an den natürlichen Standorten leicht kenntlichen Hybriden begleitet.

Die Bastarde zwischen Arten, die einander ferner stehen, sind in der Regel wenig fruchtbar. Man findet aber zwischen den sterilen Hybriden

hin und wieder einzelne Exemplare, die zahlreichere Früchte tragen, zugleich aber meistens etwas abweichende Eigenschaften zeigen. Der R. caesius × tomentosus z. B. zeigt an günstigen Plätzen, namentlich an warmen sonnigen Abhängen, oft alle Mittelglieder zwischen den gewöhnlichen sterilen und zwischen etwas abgeänderten, ziemlich gut fruchtenden Exemplaren. Noch häufiger finden sich solche fruchtbare Abänderungen bei R. tomentosus × vestitus.

Dass aus der Nachkommenschaft wenig fruchtbarer Bastarde sowohl bei Eigenbefruchtung als durch Rückkreuzung mit einer der Stammarten samenbeständige und fruchtbare Racen hervorgehen können, ist eine auf experimentalem Wege völlig sichergestellte Thatsache. Godron hat dies besonders bei Aegilops speltaeformis und bei seinen Datura-Bastarden zur Genüge nachgewiesen; von den zahllosen ähnlichen Erfahrungen anderer Beobachter ist zwar keine einzelne eben so vollständig sicher gestellt, aber es würde ein Übermaß von Skepticismus sein, wenn man sie desshalb sämmtlich verwerfen wollte. Kreuzungen zwischen näher verwandten Arten liefern oft eine Nachkommenschaft mit mischkörnigem Blütenstaub aber vollkommen normaler reichlicher Samenproduction. Diese Erfahrung habe ich selbst z. B. bei meinen Kreuzungen zwischen Anagallis phoenicea und A. coerulea, Rubus gratus und R. bifrons, Nicotiana alata und N. Langsdorffii gemacht. Jedes mäßig entwickelte Exemplar der Nic. alata × Langsdorffii, sowohl von erster als von späteren Generationen, bringt etwa 50000—100000 keimfähige Samen.

Die Nachkommenschaft der Bastarde ist im Allgemeinen veränderlich. Dass dies auch bei Rubus vielfach der Fall ist, hat mir die Aussaat von R. caesius × Idaeus gezeigt und es ergiebt sich gleichfalls aus der Beobachtung der hybriden Rubi in der freien Natur. Die Versuche haben indess bewiesen, dass aus unbeständigen Bastarden in späteren Generationen beständige hervorgehen können, vgl. z. B. die oben angeführten Beispiele von Aegilops und Datura. Ziemlich zahlreich sind die Fälle, in denen sich die Hybriden von vornherein samenbeständig gezeigt haben (Erica, Hieracium, Dianthus, Aquilegia etc.).

Die Fruchtbarkeit und Samenbeständigkeit der Rubus-Racen sprechen somit nicht gegen deren ursprünglich hybride Abkunft. Die Bastarde sind ferner bei Rubus außerordentlich häufig; ihre Langlebigkeit, Lebenszähigkeit und vegetative Vermehrungsfähigkeit sind ferner so groß, dass selbst ganz unfruchtbare Hybride, oft große Strecken überwuchern und die Stammarten völlig verdrängen können.

Als ein Beispiel, wie aus Bastarden beständige Arten hervorgehen können, diene folgendes. R. caesius × Idaeus, den ich auch künstlich erzeugt habe, ist durch ganz Mittel- und das außerarktische Nordeuropa verbreitet und stellenweise häufig. Früchte sind selten; eine an-

nähernde Schätzung ergiebt, dass von 100000 Carpellen eins zur reifen Frucht sich entwickelt; wahrscheinlich ist das Verhältniss noch viel ungünstiger. Bei der Aussaat der Früchte gehen, wie ich mich durch den Versuch überzeugt habe, aus dem Bastard verschiedene Formen hervor. Hin und wieder findet man solche abgeänderte Formen spontan; sie sind in der Regel kaum fruchtbarer als der ursprüngliche Bastard, doch kommen auch einzelne besser fruchtende Exemplare vor. Nun sind zwei locale Rubus-Formen bekannt, welche normale Früchte bringen, aber im Übrigen von manchen abgeänderten Abkömmlingen des R. caesius × Idaeus gar nicht zu unterscheiden sind. Diese beiden fruchtbaren Formen sind der schwedische R. pruinosus Arrh. und der pommersche R. maximus Marss. — Da auch anderweitig beobachtet ist, dass Abkömmlinge von wenig fruchtbaren Hybriden gelegentlich wieder völlig fruchtbar werden können, da ferner R. maximus und R. pruinosus durch halb fruchtbare ähnliche Pflanzen, die hie und da in vereinzelten Exemplaren vorkommen, unabgrenzbar in den gewöhnlichen Bastard übergehen, so kann man sich — alle Thatsachen zusammengehalten — schwer der Schlussfolgerung entziehen, dass die genannten beiden fruchtbaren Localracen Abkömmlinge von R. caesius × Idaeus sind.

Merkwürdiger Weise erinnert der R. pruinosus lebhaft an R. fissus, der R. maximus dagegen an R. suberectus; es sind dies zwei verbreitete und constante Racen, die schon oben erwähnt wurden. Sie verhalten sich zu R. sulcatus und R. plicatus ungefähr ebenso wie R. pruinosus und R. maximus zu R. caesius. Unwillkürlich wird man dazu gedrängt, ihnen einen analogen Ursprung zuzuschreiben, der aber historisch viel weiter rückwärts liegen müsste als die Entstehung der noch wenig über ihre Bildungsstätte hinaus verbreiteten fruchtbaren Abkömmlinge des R. caesius × Idaeus. Bemerkenswerth ist, dass R. fissus und R. suberectus an Fruchtbarkeit den verwandten Racen bedeutend nachstehen, wenn sie auch weit fruchtbarer sind als die gewöhnlichen Bastarde zwischen zwei beträchtlich von einander verschiedenen Arten.

Bei Besprechung der verschiedenen Brombeerformen nach ihrem specifischen Werthe sind gelegentlich schon mehrere Racen genannt, welche intermediär zwischen zwei andern Racen oder Arten sind. Die meisten local verbreiteten Brombeeren lassen sich ohne allen Zwang als constante Mischlinge aus zwei in derselben Gegend wachsenden Racen auffassen, so z. B. R. macranthelos (von R. pyramidalis und R. Bellardii), R. conothyrsos (von R. rudis und R. vulgaris), R. Caflischii (von R. rudis und R. bifrons), R. conspicuus (von R. vestitus und R. bifrons). Meinen künstlichen R. bifrons × gratus würde ich, wenn ich ihn wildwachsend angetroffen hätte, für eine Abänderung des weit verbreiteten R. villicaulis gehalten haben; aus Samen des wenig frucht-

baren R. tomentosus × vestitus habe ich eine Pflanze erhalten, die vollkommen fruchtbar war und nicht mehr sicher von dem wildwachsenden R. macrophyllus hypoleucus unterschieden werden konnte. Das Vorkommen von allen Übergangsstufen zwischen Bastarden und constanten Racen ist daher bei den Brombeeren völlig sichergestellt.

Aus der Fülle der vorliegenden Thatsachen habe ich hier nur wenige der bestbekannten und bestbeobachteten herausgegriffen; sobald man einmal die Möglichkeit zugiebt, dass samenbeständige Brombeerracen aus den Kreuzungsproducten anderer hervorgegangen sein können, wird Jedermann, der sich mit der Sache beschäftigt, auf zahllose Beispiele stoßen, in denen ein solcher Ursprung nicht allein wahrscheinlich, sondern nach Erwägung aller Umstände kaum zweifelhaft ist. Nachdem durch Darwin die Vorurtheile über das Wesen der Species beseitigt waren, standen einer Deutung des Sachverhalts in dem obigen Sinne noch die Vorurtheile über das Wesen der Bastarde entgegen. Die umfassende Untersuchung sämmtlicher über die Hybridisation bekannten Thatsachen, welche ich in meinem Buche über die Pflanzenmischlinge gesammelt habe, muss dahin führen, die Kreuzungsvorgänge in der freien Natur von andern Gesichtspunkten aus zu betrachten, als bisher zu geschehen pflegte. Wer sich eingehend mit diesen Verhältnissen beschäftigt hat, wird vielleicht unbedenklich zugeben, dass ein großer Theil der local verbreiteten Brombeerracen hybridogenen Ursprungs sei. Allein wenn man in dieser Prüfung von den klar vorliegenden Fällen zu den zweifelhafteren fortschreitet, so kommt man schließlich zu Arten wie R. macrostemon, R. bifrons, R. rudis, R. Chaboissaei, R. rosaceus, R. Sprengelii u. s. w., welche sich nicht mehr ungezwungen von zwei andern bekannten Arten ableiten lassen; vollständig sicher ist es, dass R. vestitus, R. Arrhenii und die Stammformen der polymorphen Typen R. glandulosus und R. fruticosus nicht von Bastarden bekannter lebender Formen abstammen können. Consequenter Weise muss man aber annehmen, dass alle diese Arten uad Racen mit mischkörnigem Blütenstaube eben so gut hybridogenen Ursprungs sind wie die Localracen. Schon im Jahre 1868, als ich zum ersten Male derartige Ansichten vertrat (Abh. Naturw. Ver. Brem. I, p. 261 ff., p. 323), glaubte ich vor dieser Consequenz [1]) nicht zurückschrecken zu dürfen. Bevor ich aber zu einer Darlegung des Standes dieser Frage übergehe, wird es zweckmäßig sein, den Blick von dem engen Gebiete der Batographie abzulenken und allgemeinere Verhältnisse in's Auge zu fassen.

---

1) Beiläufig bemerkt, ziehe ich keineswegs die Consequenz, dass auch in andern Gattungen (und selbst Untergattungen von Rubus) alle Arten mit mischkörnigem Pollen hybridogenen Ursprungs sind.

Polymorphie und Kreuzung bei Culturpflanzen.

Das regelmäßige Fehlschlagen eines Theils der Pollenkörner ist bei wildwachsenden Pflanzenarten eine nicht gerade seltene Erscheinung; ungleich häufiger können wir es bei den Gewächsen unserer Gärten beobachten. Unter unseren Obstbäumen finden wir kaum ein Exemplar mit völlig gleichkörnigem Pollen. Nun kann es aber wohl nicht zweifelhaft sein, dass unsere cultivirten Äpfel, Birnen, Pflaumen, Kirschen u. s. w. aus der Kreuzung einer mehr oder minder großen Zahl von Stammarten oder Stammracen hervorgegangen sind. Die Angaben der Schriftsteller, welche den Ursprung der Obstarten verfolgt haben, bedürfen gewiss im Einzelnen vielfach einer sorgfältigen Kritik, aber die fundamentale Thatsache, dass verschiedene Stammformen in Cultur genommen und zufällig oder absichtlich gekreuzt sind, ist unbestreitbar. Es zeigt sich nun der Unterschied, dass unsere cultivirten Kernobstsorten bei der Aussaat veränderlich zu sein pflegen, während die Steinobstsorten gewöhnlich beständig sind, also mehr die Eigenschaften wirklicher Racen besitzen. — In neuerer Zeit hat man in Nordamerika mehrere einheimische Rebenarten in Cultur genommen, vielfach gekreuzt und die besten Kreuzungsproducte fortgezüchtet. Aller Wahrscheinlichkeit nach hat man vor Jahrtausenden in Westasien Ähnliches gethan und hat schließlich als Endproduct dieser Culturversuche unsere altweltliche Weinrebe, die variable und formenreiche Vitis vinifera, auf unsere Vorgänger und Vorfahren vererbt. Auch die Erdbeeren unserer Gärten sind gegen Ende des vorigen Jahrhunderts aus Artenkreuzungen hervorgegangen.

Viel allgemeiner als beim Obstbau hat die Artenkreuzung bei der Blumenzucht Anwendung gefunden. Was wir in unsern Gärten und Gewächshäusern aus den Gattungen Rosa, Rhododendron, Erica, Pelargonium, Abutilon, Fuchsia, Begonia, Calceolaria u. s. w. cultiviren, besteht größtentheils aus hybriden Formen, zum Theil von 3, 4 oder noch mehr Stammarten abgeleitet. Unter den Amaryllideen, Orchideen, Gesneraceen und Cacteen werden ebenfalls unzählige Hybride cultivirt. Alle diese Mischlinge enthalten in ihrem Blütenstaub mehr oder minder zahlreiche verkümmerte Körner, bringen aber meistens reichliche Mengen von Früchten und Samen, wenn auch in der Regel nicht so viele wie die Stammarten. Die Samenproduction der gekreuzten Calceolarien und Abutilon, sowie vieler Begonien ist nichtsdestoweniger eine massenhafte; stellt man unsere aus den mannigfaltigsten Kreuzungen hervorgegangenen Fuchsien in's Freie in die Nähe von Bienenstöcken, so setzt fast jede Blume eine vollkommene Frucht an. Die hybridogenen Blumenracen sind bei der Aussaat großentheils variabel, zum Theil aber auch fast so beständig wie echte Arten; nach den Erfahrungen der Züchter lassen sich die meisten nicht gar zu extrem und individuell ausgebildeten

Formen mittels einer durch eine Reihe von Generationen fortgesetzten Auslese und Reinzucht in constante Racen überführen.

Wesshalb kreuzen nun die Obstzüchter und Gärtner die natürlichen Species? Wenn man eine constante echte Art fortzüchtet, so treten zwar im Laufe der Zeit und unter dem Einflusse der Ernährungs- und Beleuchtungsverhältnisse manchmal Farbenabänderungen und sonstige leichte Variationen, insbesondere Anpassungen an Boden und Klima, auf, aber im Großen und Ganzen bleibt der Typus der Art unverändert, wie es z. B. beim Roggen und bei der Kaiserkrone (Fritillaria imperialis) unserer Gärten der Fall ist. Die Hyacinthe (Hyacinthus orientalis) hat bei der ausgedehntesten, viele Jahrhunderte hindurch fortgesetzten Cultur eine fast beispiellose Mannigfaltigkeit von Blütenfarben geliefert, ist aber in den übrigen Eigenschaften — abgesehen von Blütenfüllung und derartigen mehr monströsen Variationen — fast ganz gleichförmig geblieben. Vollständig anders verhalten sich die artenreichen Gattungen, in welchen man Kreuzungen vorgenommen hat; bei den Knollen-Begonien und den Abutilon haben wir in den letzten zwei Jahrzehnten aus einer beschränkten Zahl von Stammarten eine unglaubliche Fülle von Abänderungen hervorgehen sehen, von denen manche bereits samenbeständig geworden sind.

Ohne Zweifel legen die Gärtner und Liebhaber einen großen Werth auf Mannigfaltigkeit, aber wichtiger als die Mannigfaltigkeit selbst ist für sie die Möglichkeit, aus den neu entstandenen Formen eine Auswahl zu treffen und die auserlesenen Racen fortzuzüchten. Selbst Hybride mit sehr beschränkter Fruchtbarkeit pflegen noch an hundert bis tausend Samen zu liefern, so dass man bei der Aussaat in allen Fällen sehr bald an eine Grenze kommt, bei welcher nur ein sehr kleiner Theil der vorhandenen Samen benutzt oder der erzielten Sämlinge aufgezogen oder gar fortgezüchtet werden kann. Jeder Züchter sucht das für ihn Werthvollste fortzupflanzen und nebenher geht gewöhnlich noch alles Schwächliche und Unfruchtbare, wenn es nicht durch andere Eigenschaften ganz besonders ausgezeichnet ist, allmählich unbeachtet zu Grunde. Allerdings vermehren die Gärtner viele langlebige Gewächse auf vegetativem Wege und hemmen dadurch die Befestigung der Racen. Wer aber die durch künstliche Kreuzung entstandenen polymorphen Formenkreise und deren einzelne Variationen, Racen und Arten vergleicht mit den polymorphen Formenkreisen, wie sie sich z. B. in den Gattungen Rubus, Rosa, Hieracium u. s. w. zeigen, der wird sich der Überzeugung nicht verschließen können, dass er in beiden Fällen ganz analogen Erscheinungen, und zwar den Wirkungen gleichartiger Vorgänge, gegenübersteht.

Die Bastarde zwischen zwei Arten halten in ihren Eigenschaften im Allgemeinen die Mitte zwischen den Eltern. Nach dieser Erfahrung sollte man glauben, dass durch Kreuzungen zwar die Mannigfaltigkeit der For-

men vermehrt werden kann, nicht aber die Gesammtsumme der Eigenschaften, welche die Stammarten besitzen. Nach den herrschenden Vorstellungen sind die Stammarten stets die Extreme, zwischen denen sich der ganze Formenreichthum der Mischlinge bewegt. Die Kreuzung könnte somit zwar vielleicht neue Racen schaffen, aber keine selbständigen neuen Arttypen. Vielleicht sind es diese Vorstellungen ganz besonders, welche den Naturforschern die Idee von der Entstehung der neuen Arten auf dem Wege der Kreuzungen unannehmbar erscheinen lassen. Ein Studium der Thatsachen der Hybridisation zeigt, dass diese Meinungen grundfalsch sind. Jeder Gärtner weiß, dass die Bastarde zwar im Allgemeinen die Mitte halten zwischen den Stammarten, dass sie dieselben aber ganz gewöhnlich an vegetativer Kraft, Blütenfülle, Blütengröße u. s. w. übertreffen, auch manchmal Blattformen und Blütenfarben zeigen, welche bei keiner der Stammarten vorkommen. Viel häufiger und wichtiger sind solche neue Eigenschaften bei den Nachkommen der Hybriden. Sind auch die einzelnen Bastardpflanzen selbst in ihren Haupteigenschaften intermediär, so gewinnt doch offenbar der ganze Formenkreis an morphologischer und physiologischer Mannigfaltigkeit infolge der Kreuzung, indem die neuen Eigenschaften der Hybriden und ihrer Nachkommen zu der Summe der Eigenschaften der beiden Eltern hinzugezählt werden müssen. Bei allen ferneren Mischungen und Kreuzungen handelt es sich nun um diejenigen Eigenschaften, welche aus dieser Gesammtsumme als vortheilhaft erkannt und weiter gezüchtet werden. Wenn demnach schon in den Fällen wirklicher Hybridisation der Eigenschaften-Vorrath des Formenkreises in der Regel gesteigert wird, so ist dies in noch weit höherem Maße bei den Kreuzungsproducten aus nahe verwandten Arten oder Racen der Fall. Man erhält in derartigen Mischlingen ein bildsames Material, dessen Abänderungen sich oft weit von den Stammformen entfernen.

In der Gärtnerei haben z. B. Brassica, Pisum und Phaseolus durch Racenkreuzung außerordentlich an nutzbaren Formen gewonnen.

Kreuzung als Ursache der Polymorphie und der Artenbildung.

Wenden wir diese gärtnerischen Erfahrungen auf die Vorgänge in der freien Natur an, so werden wir bei der vollständigen Analogie zwischen gärtnerisch polymorphen und spontan polymorphen Formenkreisen die Thatsache einer analogen Entstehungsursache nicht bezweifeln können. Wie bei Rubus so giebt es bei Rosa, Hieracium, gewissen Potentillen und Galien, Cinchona, Mentha, Centaurea, Betula und Quercus ganz gewiss eine große Zahl von hybridogenen Racen; einzelnen begegnet man fast in jeder größeren Gattung. Auch die Frage, ob die Differenzirung und Entwickelung einer Gattung

durch die Ausprägung hybridogener Racen gefördert wird, kann man nach den vorstehenden Darlegungen unbedenklich im Sinne eines dadurch bedingten Fortschrittes beantworten. Wenn nun aber in der Gegenwart die hybridogene Entstehung neuer Racen nicht selten ist, so liegt auch gar kein Grund vor, zu glauben, dass in der Vorzeit, in früheren Epochen der Erdgeschichte, dergleichen unmöglich gewesen sei. Es handelt sich, wenn wir diese Frage erwägen, vorzüglich noch darum, ob es denkbar ist, dass hybridogene Racen die Stammarten überleben. Wenn aber, wie dies thatsächlich häufig der Fall ist, die hybridogenen Racen eben so fruchtbar sind wie die Stammarten, so geben im Wettkampfe ums Dasein vorzüglich die Lebenskräftigkeit und die Anpassungsfähigkeit den Ausschlag. Vielfache Erfahrungen zeigen, dass gerade in diesen beiden Beziehungen die Abkömmlinge von Bastarden ihren Stammeltern meistens überlegen sind. Es ist daher nicht allein denkbar sondern wahrscheinlich, dass hybridogene Racen ihre Stammarten oftmals überleben. Verkümmerung eines Theils der Pollenkörner ist offenbar ein Nachtheil, denn selbst wenn eine überreichliche Menge normaler Pollenkörner gebildet wird, ist die Production solcher physiologisch werthlosen Gebilde, wie es verkümmerte Pollenkörner sind, als ein Schaden zu bezeichnen. Dieser Schaden ist aber, wenn Potenz und Samenerzeugung normal sind, so unwesentlich, dass er gegenüber andern Vortheilen nicht ins Gewicht fallen kann. Die Mischkörnigkeit des Pollens ist eine Eigenschaft, welche sich offenbar in vielen Fällen mit großer Constanz vererbt, doch giebt es auch Erfahrungen, welche zu beweisen scheinen, dass manchmal im Laufe der Generationen oder unter dem Einflusse besonderer günstiger Verhältnisse die Pollenbeschaffenheit sich bessert. Würde eine hybridogene Race normalen Pollen erwerben, so würde sie sich in keiner Weise mehr von einer ursprünglich echten Art unterscheiden lassen.

Wenden wir uns mit den so gewonnenen Anschauungen noch einmal der Gattung Rubus zu, so werden wir zunächst die weitverbreiteten Arten mit gleichkörnigem Pollen für Species von reiner Abkunft halten, während R. Arrhenii und R. gratus eher hybridogene Racen sein dürften, deren Blütenstaub wieder nahezu normal geworden ist. Den Arten mit mischkörnigem Pollen müssen wir einen hybridogenen Ursprung zuschreiben, der aber bei einigen, z. B. bei dem auch in Amerika vertretenen Typus des R. fruticosus, bis in die Tertiärzeit zurückreichen mag. Gewiss gab es ehemals ganz andere Rubus-Typen in Europa als gegenwärtig. Auf den Azoren finden wir eine eigenthümliche Art, den R. Hochstetterorum Seub., der ohne Zweifel früher auch auf dem europäischen Continent gelebt haben wird. Leider kenne ich diese interessante Art nur unvollständig, doch halte ich es nicht für unwahrscheinlich, dass R. Schlechtendalii und R. macrophyllus, vielleicht auch R. vestitus und R. gratus, zunächst mit derselben verwandt

sind. Könnte nicht die empfindliche Stammart in der Eiszeit auf dem europäischen Festlande zu Grunde gegangen sein, während sich die widerstandsfähigen hybriden Abkömmlinge hie und da erhalten und später weiter verbreitet haben? Auf Madeira wächst ebenfalls eine bis in unsere Zeit gerettete Art, die früher auch in Europa heimisch gewesen sein wird, nämlich R. grandifolius Lowe. Ein muthmaßlich hybridogener Abkömmling desselben ist der nordafrikanische R. Numidicus. Ob nicht auch vielleicht R. rudis ein kleiner aber widerstandsfähiger und lebenskräftiger Abkömmling desselben sein könnte, will ich dahingestellt sein lassen. Vielleicht steht selbst R. Arrhenii dem R. grandifolius nicht so fern, wie es beim ersten Anblick scheinen möchte. Die zufällige Erhaltung von so ausgezeichneten Typen, wie R. Hochstetterorum und R. grandifolius, auf einigen kleinen Inseln des atlantischen Oceans kann für uns ein Fingerzeig sein, wie viele Rubi der europäischen Tertiärflora verloren gegangen sein mögen. An Material zur Bildung hybridogener Racen wird es daher nicht gefehlt haben, so dass die Hypothese von einem derartigen Ursprunge der sämmtlichen Arten mit mischkörnigem Pollen in dieser Beziehung keine Schwierigkeiten finden dürfte.

Der Daseinskampf zwischen verwandten Arten führt in der Regel dahin, dass sich jede einzelne Art ihr besonderes, durch Klima und Bodenbeschaffenheit charakterisirtes Wohngebiet schafft, und dass sie an den Standorten, welchen sie speciell angepasst ist, die concurrirenden nächstverwandten Species verdrängt. Auch die Brombeerarten zeigen offenbar eine Vorliebe für bestimmte Wohnplätze; jede Art erfordert ein verschiedenes Maß von Wärme zu den verschiedenen Jahreszeiten, von Licht oder Beschattung, Feuchtigkeit, Durchlässigkeit des Bodens, Kalkgehalt, Humusgehalt u. s. w. Die einzelnen Arten gedeihen aber auch eine Zeit lang ganz leidlich unter Verhältnissen, welche ihren Verwandten günstiger sind als ihnen selbst, bis sie schließlich von den Mitbewerbern verdrängt werden. Wenn nun die Rubus-Samen von Thieren verschleppt wurden, so muss gelegentlich immer eine standörtliche Mischung der Arten stattgefunden haben. Ich möchte namentlich glauben, dass es die Bären der Tertiärzeit waren, welche die Brombeeren des Waldesschattens und der Waldränder, der Bachufer und der Felshalden fraßen, und welche dann mit ihren Excrementen die gemischten Samen ausstreuten. Auf den ausgetretenen Bärenpfaden war offenbar die Möglichkeit eines Keimens und Gedeihens der jungen Pflanzen verhältnissmäßig groß, während von den durch Vögel verbreiteten Samen nur sehr wenige an einen passenden Platz gelangen konnten. Wie die Bären, so trugen später auch die Brombeeren essenden Menschen zur Verbreitung der Rubi und zu einer stets sich erneuernden standörtlichen Vermischung der Arten bei, durch welche die Kreuzung begünstigt werden musste. Mittels dieser Hypothese wird es auch erklärlich, wesshalb gerade in artenreichen fruchttragenden Gattungen,

wie Rubus, Rosa und Crataegus, hyhridogene Racen so häufig sind, obgleich natürlich auch andere Ursachen als die Verschleppung durch fruchtfressende Thiere zu standörtlichen Mischungen der Arten führen konnten. Es versteht sich ferner von selbst, dass für langlebige, sich auf vegetativem Wege vermehrende und erhaltende Gewächse die Aussicht auf eine gelegentliche Verwerthung der spärlichen Bastardsamen verhältnissmäßig groß ist; sie können daher viel leichter hybridogene Racen bilden, als dies krautige kurzlebige Gewächse vermögen.

Die Kreuzungstheorie und die Darwin'sche Differenzirungstheorie.

Wenn nun diese Anschauungen richtig sind, soll man dann annehmen, dass die meisten Arten so, wie es Darwin gelehrt hat, durch langsame Variation und Differenzirung der Stammtypen entstanden sind, dass aber gewisse neue Arten auch einer andern Ursache, nämlich der Kreuzung, ihren Ursprung verdanken? In dieser Fassung ist die Fragstellung wohl nicht ganz correct, da sie einen Gegensatz zwischen legitimer und hybrider Zeugung voraussetzt, welcher in Wirklichkeit nicht so scharf ausgeprägt ist, wie man gewöhnlich annimmt. Ziehen wir unsere praktischen Erfahrungen in der Züchtung der Pflanzen zu Rathe, so finden wir, wie oben gezeigt, dass alle Kunst und alle in ihrer Wirkung so vielfach überschätzten klimatischen und Bodenverhältnisse nicht vermocht haben, an gegebenen gleichförmigen natürlichen Arten viel zu ändern. Aber in Wirklichkeit sind nur wenige natürliche Arten ganz homogen, vielmehr hat Jordan Recht, wenn er behauptet, dass selbst seltene und auf ein enges Wohngebiet beschränkte Typen meistens in mehreren wohl charakterisirten Racen (espèces affines) vorkommen. Hat der Züchter einmal verschiedene Formen eines Typus in Händen, so erzeugt er daraus absichtlich oder unabsichtlich variable Mischlinge und aus diesem Material vermag er durch Klima und Boden, durch zeitweise Inzucht und gelegentliche Kreuzung eine größere Mannigfaltigkeit von Formen zu gewinnen. Nicht die spontane Variation homogener Typen, sondern die Racenkreuzung und Artenkreuzung liefern dem Züchter das bildsame Material, aus welchem er neue Racen erzieht. Unsere variabeln Culturpflanzen sind aus Kreuzungen hervorgegangen und unsere variabeln Hausthiere ebenso. Der Züchter aber ahmt unbewusst die Natur nach.

Diese Thatsachen sind Darwin sehr wohl bekannt gewesen, aber von ihm anscheinend nicht in ihrer ganzen Bedeutung gewürdigt worden. Darwin hat bekanntlich selbst in überzeugender Weise nachgewiesen, dass Racenmischlinge in der Regel lebenskräftiger sind als ihre Stammformen. Es werden also im Allgemeinen Racenmischlinge sein, welche im Kampfe ums Dasein das Übergewicht erlangen. Damit solche Mischlinge entstehen können, müssen sich freilich zunächst ausgeprägte Racen bilden, was

durch Inzucht, wenn auch innerhalb eines großen Individuenkreises, und in vielen Fällen durch standörtliche Isolirung, zu geschehen pflegt. Sind die Racen später einmal den veränderten Lebensbedingungen nicht mehr recht angepasst oder nimmt ihre Lebenskraft ab, so bedarf es nur einer Gelegenheit, welche zur Entstehung von variabeln Mischlingen führt, um aus deren Abänderungen lebenskräftigere und accommodationsfähigere Formen hervorgehen zu lassen, welche eine aussichtsvolle Zukunft haben müssen. Es ist unter solchen Verhältnissen von vornherein wahrscheinlich, dass in jedem besonderen Falle nicht eine einzelne Form überlebt, sondern dass vielmehr verschiedene Racen oder selbst verschiedene nahe verwandte neue Arten aus den Mischlingsvariationen entstehen und sich erhalten werden.

Es würde zu weit führen, hier diese Verhältnisse unter Anführung von Beispielen, welche die gesellige Entstehung von Racen und Arten erläutern, eingehend zu betrachten. Das Vorurtheil, welches dem Klima und dem Boden kritiklos alle schöpferischen Fähigkeiten zuschreibt, muss überwunden werden. Bei unsern gegenwärtigen Untersuchungen handelt es sich zunächst nur darum, aus vier von Darwin dargelegten und bewiesenen Thatsachen den folgerichtigen Schluss zu ziehen. Diese Thatsachen sind: 1. Die größere Lebenskraft der Racenmischlinge; 2. die Variabilität der Racenmischlinge; 3. die Auslese der passendsten Typen aus variabeln Formenkreisen; 4. das Überleben der passendsten und lebenskräftigsten Formen. Sind diese für die Fortentwickelung der organischen Welt maßgebenden Grundsätze richtig, so ist es selbstverständlich, dass in der Regel die passendsten und lebenskräftigsten Formen, also die Arttypen der Zukunft, aus Racenmischlingen hervorgehen werden.

Eine absolute Grenze zwischen Racen und Arten giebt es nicht, folglich giebt es auch keinen absoluten Unterschied zwischen Racenmischlingen und Artmischlingen. Durch meine oben gegebenen Auseinandersetzungen habe ich nachzuweisen gesucht, dass in gewissen Formenkreisen, insbesondere auch bei den europäischen Brombeeren, manche neue und lebensfähige Arten aus Artbastarden hervorgehen. Zwischen der Entstehung der Arten aus Artmischlingen und ihrem Ursprunge aus Racenmischlingen besteht somit nur ein gradueller Unterschied; die hybridogene Entstehung neuer Arten (»Blendarten«) ist nichts als ein extremer Fall der normalen mistogenen. Die vorstehend entwickelten Ansichten über die Artenbildung sind somit nur scheinbar den durch Darwin verbreiteten Anschauungen entgegengesetzt; ihre Bedeutung besteht in Wahrheit nur darin, dass sie den Blick des Forschers, welcher die Ursachen und das Wesen der Entwickelung zu verstehen strebt, erweitern, indem sie tiefer in die Werde-Vorgänge der neuen Lebensformen eindringen, als bisher geschehen ist.

Ergebnisse der Untersuchung.

Schließlich möge es gestattet sein, die Hauptergebnisse der vorstehenden Untersuchungen von einem freieren Standpunkte aus und in Verbindung mit den neugewonnenen allgemeinen Anschauungen noch einmal zu überblicken.

Im Eingange dieser Abhandlung habe ich zu zeigen versucht, dass weder JORDAN'scher noch sonstiger Formalismus im Stande ist, uns das tiefere Verständniss der organischen Lebensformen zu erschließen. Das systematische Schema muss sich thunlichst unsern Anschauungen von dem Wesen der organischen Formenkreise anpassen, aber es ist unmöglich, die wahren verwandtschaftlichen, also genealogischen, Beziehungen der einzelnen Typen im System anders als in den gröbsten Umrissen zum Ausdruck zu bringen. Die systematische Darstellung von Artengruppen, in denen zahlreiche hybridogene Racen und Arten vorhanden sind, muss verschieden sein von der Systematik der aus annähernd gleichwerthigen Species bestehenden Formenkreise oder derjenigen natürlichen Gruppen, in denen viele stark differenzirte Racen noch durch Mittelglieder zu einem »Typus polymorphus« verbunden sind. Die wissenschaftliche Untersuchung der wahren verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb eines Formenkreises darf sich nicht beeinflussen lassen durch die systematische Bearbeitung, welche die betreffende Pflanzengruppe zufällig gefunden hat, muss aber umgekehrt der Systematik die leitenden Gesichtspunkte liefern.

Die Polymorphie, das heißt das Auftreten zahlreicher constanter Formen innerhalb eines verhältnissmäßig engen morphologischen Rahmens, lässt sich in einigen Fällen durch Anpassung der Formen an verschiedene klimatische und standörtliche Verhältnisse, so wie an die damit zusammenhängenden Befruchtungsvorgänge erklären und verstehen. Dies trifft z. B. in der Gruppe der Viola tricolor zu, während die Formenmannigfältigkeit von Rosa und Rubus nicht in analoger Weise durch einfache Anpassung entstanden sein kann. Man findet bei Rubus — Rosa und manche sonstige Artengruppen verhalten sich nicht anders — sämmtliche Zwischenstufen von der Abänderung und vom Bastard bis zu der typisch ausgeprägten und wohl umgrenzten Species. Alle Thatsachen weisen darauf hin, dass bei Rubus die Polymorphie eine Folge vielfältiger Arten- und Racen-Kreuzung ist, und dass aus der Nachkommenschaft der Bastarde, selbst solcher, die ursprünglich sehr wenig fruchtbar sind, im Laufe der Zeit und unter günstigen Umständen samenbeständige und fruchtbare Arten hervorgehen können. Für langlebige, sich auf vegetativem Wege vermehrende Bastarde sind die Aussichten, Stammformen neuer constanter Racen zu werden, verhältnissmäßig groß.

Die Artenkreuzung ist nur dem Grade, nicht dem Wesen nach von der Racenkreuzung zu unterscheiden. Da bekannte Thatsachen dafür

sprechen, dass Racenkreuzungen in der Regel das Material liefern, aus welchem die neuen Arten sich entwickeln, so kann es nicht auffällig sein, wenn unter Umständen wirkliche Artenkreuzungen zu demselben Ergebniss führen.

Die Variabilität constant gewordener und homogener Arten ist auch unter dem Einflusse von Klima- und Bodenänderungen eine sehr beschränkte. Durch Racen- und Artenkreuzungen wird dagegen ein polymorphes, variables und anpassungsfähiges Material geschaffen, aus welchem unter dem Einflusse der natürlichen Züchtung neue Racen und Arten hervorgehen können, welche stärker unter einander verschieden sind als die gekreuzten Stammformen. Es müssen daher die neuen Arten gesellig entstehen; die lebenskräftigsten von ihnen werden sich am weitesten verbreiten und da infolge der Trennung die Kreuzung mit den Geschwisterracen aufhören muss, durch Inzucht constant werden.

Die auf der Expedition S. M. S. »Gazelle« von Dr. Naumann gesammelten Laubmoose

von

Dr. **Karl Müller** Hal.

Die nachstehend erwähnten neuen Moos-Arten sollen nur eine vorläufige Charakterisirung derselben sein. Ausführlich bearbeitet, sowohl phytographisch als auch systematisch, werden sie ihre eigentliche Stellung in dem großen Reisewerke der »Gazelle-Expedition« finden. Hier werden sie auch nach ihren geographischen Regionen abgehandelt sein, während es sich an dieser Stelle empfahl, sie ohne allgemeine Bemerkungen nach ihrem Vaterland zu ordnen. Auch will ich hier nur die neuen Arten aufführen.

I. Bryologia Kerguelensis.

1. **Andreaea** subappendiculata n. sp. Ab A. appendiculata Schpr. Fuegiana foliis appendiculatis affini differt: statura robustiore, foliis multo majoribus longiuscule cuspidato acuminatis falcatis tenerrime crenulatis atque ramificatione ditissima.

2. **A.** aterrima n. sp. Ab A. subappendiculata foliis dense imbricatis majoribus late ovatis breviter acuminatis certe distinguitur.

3. **A.** parallela n. sp. Cespitibus symmetricis pulchellis, ramis multis gracilibus parallelis, foliis inferne patentibus superne dense imbricatis atque theca minutissima vix emersa primo visu ab omnibus congeneribus facile distinguenda.

4. **A.** Naumanni n. sp. Quoad inflorescentiam monoicam, cespitem symmetricum non intricatum, surculos parallelos, folia olivaceo-nitida conferta madore parum patula basi solum profunde ventricosa superne symmetrico-concava margine basilari tenerrime crenulata facile distinguenda.

5. **A.** flabellata n. sp. Ab omnibus congeneribus Kerguelensibus foliis angustis aequaliter oblongato-acuminatis linealibus nec ventricose concavis primo visu differt.

6. **A.** nana n sp. Planta tenella pygmaea distincta, habitu formis nanis A. rupestris haud dissimilis, inflorescentia autem dioica jam diversa.

7. **A.** squamata n. sp. E robustioribus, Andr. alpinae similis, sed foliis siccis atque madefactis valde patentibus jam distincta.

8. **Entosthodon** antarcticus n. sp. Planta pulchella tenella, foliis eleganter reticulatis angustis regularibus peculiaris.

9. **Catharinea** (Psilopilum) antarctica n. sp. Ex habitu Psilopilo australi Hpe. Tasmanico solum affinis et simillima, sed foliis pungenti-aristatis longe diversa.

10. **Polytrichum** (Eupolytrichum) microcephalum n. sp. P. pilifero habitu simile, sed foliis brevissime hyalino-aristatis jam diversum.

11. **P.** (Eupolytrichum) tuberculosum n. sp. P. pilifero proximum et simillimum, foliis autem superne ubique tuberculosis jam distinctum.

12. **P.** (Pogonatum?) austro-alpinum n. sp. P. alpino simile, ramis paucis subbinatis gracilioribus parallelis foliisque grossius serratis et dorso grossius aculeatis recedens.

13. **Mielichhoferia** Kerguelensis n. sp. Foliis perichaetialibus apice recurvato-serrulatis, theca cylindracea vix lunata et peristomii dentibus simplicibus latere appendiculatis facile distinguenda.

14. **Bryum** (Eubryum?) pygmaeum n. sp. Ex habitu Mielichhoferiis nonnullis bryaceis sericeis tenellis aemulans, foliis paucis in gemmulam densam congestis.

15. **Br.** (Eubryum) micro-laevigatum n. sp. A Bryo laevigato antarctico statura humili foliisque margine distinctius ubique revolutis validinerviis jam distinctum.

16. **Br.** (Eubryum) splachnoideum n. sp. Quoad surculos luxuriantes teneros et folia ventricose decurrentia facile cognoscendum.

17. **Br.** (Eubryum) austro-cespiticium n. sp. Bryo cespiticio Europaeo habitu simillimum, sed inflorescentia synoica jam certe diversum.

18. **Br.** (Eubryum) gemmaceolum n. sp. Exiguitate, ramulis gemmaceis, foliis pro plantula robustis atque crassinerviis, areolatione grossiuscula, peristomii dentibus externis perangustis nec latere cristatis, internis incompletis tenerrimis et inflorescentia dioica facile cognoscendum.

19. **Br.** (Eubryum) robustulum n. sp. Bryo macranthero proximum et simillimum, foliis autem multo majoribus angustiuscule oblongato-acuminatis longe cuspidatis et aristatis carinate concavis valde distinctum.

20. **Br.** (Eubryum) macrantherum n. sp. Foliis robustis crassinerviis saepius obtuse acuminatis firmis dense reticulatis ad Br. Billardieri australe accedens.

21. **Br.** (Eubryum) validinervium n. sp. Bryo Orthotheciellae proximum, sed multo altius robustius, foliis multo robustioribus

basi purpureis marginatis, theca multo majore longe pedunculata macrostoma, operculo majuscule cupulato, peristomii dentibus externis longe subulatis multo latioribus et internis in membrana alta tenerrima obsoletis longe refugiens, Bryo Brownei septentrionali valde simile.

22. **Br.** (Eubryum) Orthotheciellae n. sp. E minutissimis Eubryis, quoad staturam pusillam gracillimam, folia late lanceolato-acuminata revoluta exlimbata aristata integra, thecam minutissimam obconico-ovalem microstomam, operculum minutissimum mammillatum et peristomium imperfectum primo visu cognoscendum, inter Br. Algovicum et Br. Gayanum Chilense medium tenens.

23. **Br.** (Senodictyon) austro-albicans n. sp. A Bryo albicante proximo differt: statura gracillima foliisque multo minoribus angustioribus strictioribus multo angustius reticulatis tenerioribus.

24. **Br.** (Senodictyon) austro-crudum n. sp. A Bryo crudo proximo et simillimo distinguitur: statura multo angustiore, foliis caulinis minoribus apice surculi strictis nec patenti-patulis, perichaetialibus minutis angustissimis, cellulis distinctioribus nec in membranam conflatis, strictioribus nec lunato-flexuosis aetate saturate purpurascentibus, nervo perangusto.

25. **Br.** (Senodictyon) austro-elongatum n. sp. Bryo elongato simile, sed inflorescentia synoica, foliis minoribus, basi angustis pulchre purpureis, margine ubique erecto apice denticulatis nec serratis, peristomii dentibus externis sulcato-trabeculatis corneis et statura robusta distinctum magis ad Br. longicollum inclinans.

26. **Br.** (Senodictyon) austro-nutans n. sp. Bryo nutanti simile, foliis autem incrassate areolatis atque theca cylindraceo-oblonga macrostoma leptoderma nitidula jam recedens.

27. **Br.** (Senodictyon) austro-polymorphum n. sp. Bryo polymorpho simile, sed partibus omnibus pygmaeis, praesertim capsula minutissima oblongo-ovali nutante prima fronte diversum.

28. **Br.** (Senodictyon) aptychoides n. sp. Ab omnibus congeneribus Kerguelensibus surculis ob dispositionem foliorum aptychoideis rubiginosis foliisque laxe reticulatis prima inspectione distinctum.

29. **Blindia** aschistodontoides n. sp. Habitu Leptotricho flexicauli aliquantulum similis, sed cellulis alaribus distinctis jam toto coelo diversa, quoad foliorum formam et membranam Aschistodonti conico Mtge. haud dissimilis.

30. **Bl.** tortelloides n. sp. A Bl. tortifolia Hook. et Wils. differt: statura robustiore, foliis usque ad summitatem surculi valde crispatis nec in cuspidem convolutam congestis, Tortellam aliquam parvam generis Barbulae in memoriam redigentibus et areolatione folii minore superne obscura nec cellulis in membranam flavidam incrassatis.

31. **Bl.** dryptodontoides n. sp. Bl. tortelloidi proxima et simillima, sed haecce species differt: foliis multo magis crispatis late costatis obtusatis.

32. **Bl.** pulvinata n. sp. Bl. aschistodontoidi proxima, sed multo mollior lutescens, foliis luteis elliptico-areolatis latius nervosis brevius subulatis certe distincta.

33. **Dicranum** (Oncophorus) arctoaeoides n. sp. Ex habitu caulium et foliatione ad Arctoam fulvellam accedens, quoad fructum Dicranum strumiferum referens, pulchellum tenellum.

34. **Bartramia** (Eubartramia) chrysura n. sp. Ex habitu Bartramiae affinis australis et specierum affinium, quoad ramulos amoene lutescentes sericeos atque folia limbatula primo visu cognoscenda.

35. **B.** (Vaginella) diminutiva n. sp. Ex habitu Bartramiae ithyphyllae, cujus thecae membrana dense areolata est; a B. patente, sporangio laxe reticulato affini, exiguitate partium omnium foliisque erectis vix denticulatis longe differt.

36. **B.** (Philonotis) graminicola n. sp. Habitum meeseoideum possidens, statura elongata flaccida, foliis siccis et madefactis valde patulis longe cuspidatis integris basi limbato-marginatis facile discernenda.

37. **B.** (Philonotis) anisothecioides n. sp. Ex habitu alicui Anisothecio similis, a B. fontana Europaea haud dissimili foliorum forma et areolatione incrassata longe diversa.

38. **B.** (Philonotis) polymorpha n. sp. Quoad ramulos dimorphos et folia dimorpha jam species distinctissima.

39. **B.** (Philonotula) subexigua n. sp. B. exiguae Sulliv. simillima, sed folia caulina e basi brevi ovali hastata in cuspidem elongatam flexuosam acuminata multo angustiora nec ovato-lanceolata, nervo valido carinato cuspidem superiorem totam occupante veluti in aristam excurrente percursa, margine ubique angustissima revoluta et papillis tuberculosis obtecta diaphana.

40. **Pottia** (Eupottia) fusco-mucronata n. sp. E minutissimis sectionis, quoad staturam pusillam weisioideam, thecam turgide ovalem parvam, pedunculum valde curvulum et folia fusco-mucronata apice inaequaliter dentata prima inspectione cognoscenda, habitu Pottiae minutulae aliquantulum similis.

41. **P.** (Eupottia) Naumanni n. sp. Pottiae Heimii proxima, sed foliis integris ubique glabris laxiuscule vel laxe hexagono-reticulatis jam toto coelo diversa.

42. **P.** (Eupottia) oedipodioides n. sp. Planta memorabilis modo crescendi compacto, cespitibus latis pondere levibus, foliis teneris laxe reticulatis pellucidis atque theca oedipodioidea cyathiformi macrostoma pachyderma.

43. **Barbula** (Senophyllum) validinervia n. sp. Ob cespites pul-

vinatos densiusculos rufescentes, caulem gracilem ramulis brevissimis fragilibus compositum, folia parva robusta ovato-lanceolata et costam validam vel melius latam canaliculatam species peculiaris, B. gracili aliquantulum similis.

44. **B.** (Syntrichia) geheebiaeopsis n. sp. Ex habitu Barbulae (Geheebiae) giganteae Fk., sed foliis valde reflexis vaginatis longe diversa.

45. **B.** (Syntrichia) semirubra n. sp. Foliis robustis latis apertis carnosis grosse papillosis et grosse areolatis pilo semirubro terminatis primo visu distinguenda.

46. **B.** (Syntrichia) hyalinotricha n. sp. E minoribus Syntrichiis, foliis parvulis cymbiformi-complicatis margine eleganter et appresse ubique revolutis hyalino-pilosis facile distinguenda.

47. **B.** (Syntrichia) calobolax n. sp. Ob cespites pulvinatos compactos rufescentes, surculum tenellum pusillum et folia pungenti-aristata prima fronte ab omnibus congeneribus diversa.

48. **Trichostomum** (Eutrichostomum) austro-alpigenum n. sp. Tr. alpigeno Vent. simillimum, sed folia summitate extrema solum dentibus brevibus flavis serrulata vel integriuscula, e cellulis majoribus grossiusculis minus papillosis itaque glabrioribus areolata, apice surculi subsecundo-crispatula.

49. **Orthotrichum** (Euorthotrichum) rupicolum n. sp. O. rupestri simillimum, sed areolatione folii majore dolioliformi angulata, calyptrae laciniis basilaribus horizontalibus nec obtusis, praesertim peristomio interno adglutinato imperfecto facile praeterviso distinctum.

50. **O.** (Ulota) phyllantoides n. sp. O. Jutlandico Brid. proximum et simillimum, sed foliis latioribus lanceolatis nec acuminatis multo brevioribus atque capitulo brevi turgescente conico acuto diversum.

51. **Grimmia** (Platystoma) chrysoneura n. sp. A Gr. stylostegia proxima differt: ramificatione graciliore patente distinctius dichotoma canescente, foliis omnibus pilosis angustioribus apicem versus irregulariter attenuatis diaphanis fuscatis, nervo valido flavido percursis, praecipue foliis superioribus pilo elongato flexuoso terminatis atque dentibus peristomii aurantiacis.

52. **Gr.** (Platystoma) stylostegia n. sp. Ex habitu Blindiae Stylostegii, quoad pulvinulos compactos, folia anguste oblongata lutescenti-membranacea firma, operculum per columellam exsertum dentesque robustos integriusculos et calyptram tenerrimam fugacem facile a congeneribus distincta.

53. **Gr.** (Platystoma) cupularis n. sp. Gr. apocarpae formis minoribus similis, capsula autem pro plantula maxime macrostoma peculiaris.

54. **Gr.** (Platystoma) serrato-mucronata n. sp. A Gr. apocarpa

foliis omnibus mucrone brevissimo denticulato vel tuberculose serrato prima inspectione differt.

55. **Gr.** (Eugrimmia) minutifolia n. sp. Ex habitu ad Gr. leucophaeam accedens, foliis minutis longe pilosis peculiaris.

56. **Gr.** (Eugrimmia) rufa n. sp. E tribu Gr. ovatae, a qua inflorescentia dioica et perichaetio longe piloso jam toto coelo differt.

57. **Gr.** (Eugrimmia) pulvinatula n. sp. Gr. stoloniferae similis, sed caulis robustior teretiusculus nec fastigiatus, folia angustiora margine ubique erecta suprema tantum pilifera, theca elliptica 8-plicata, stolonibus destituta. E Grimmiis trichophyllaceis.

58. **Gr.** (Eugrimmia) stolonifera n. sp. Gümbeliae orbiculari persimilis, sed quoad pulvinulos rufo-incanos, gracilitudine partium omnium, surculum stoloniferum elongatum gracilem, thecam minutam globosam et peristomium perbreve optima species.

59. **Gr.** (Dryptodon) aterrima n. sp. Gr. rupestri antarcticae proxima et similis, sed foliis longioribus minoribus patentioribus madore facillime reflexis caulem robustiorem sistentibus aterrimis distincta.

60. **Gr.** (Dryptodon) zygodonticaulis n. sp. A Gr. crispula antarctica simillima ramificatione ditissime fastigiata foliisque longe piliferis jam diversa; a Dryptodonte orthotrichaceo quoad caulem elongatum aliquantulo simili ramificatione ditissima ramisque gracilibus prima fronte differt.

61. **Gr.** (Dryptodon) defoliata n. sp. Quoad cespites maxime nigros, caules defoliatos apice solum clavatulo-foliosos graciles et folia obscura rotundata obtusata inermia fragilissima jam optima species.

62. **Gr.** (Dryptodon) genuflexa n. sp. Habitus peculiaris Gr. falcatam ejusdem insulae in memoriam redigens vel ad Gr. aquaticam foliis obtusis toto coelo diversam inclinans.

63. **Gr.** (Dryptodon) orthotrichacea n. sp. Gr. crispulae antarcticae habitu simillima, sed foliis acumine brevissimo hyalino obsoleto terminatis nec piliferis longissime distans.

64. **Gr.** (Dryptodon) suborthotrichacea n. sp. A Gr. orthotrichacea foliis robustis horride dispositis caulem irregularem juniperoideum sistentibus inermibus margine sinistro basilari valde revolutis grosse areolatis certe diversa.

65. **Gr.** (Dryptodon) ochracea n. sp. Foliis horride imbricatis madore nec reflexis firmiusculis, theca minuta ochracea levissime parum exserta, calyptra persistente et peristomio dimorpho, erecto vel reflexo, facile cognoscenda.

66. **Gr.** (Dryptodon) minuta n. sp. E minutissimis Dryptodontis, statura pusilla tenella, theca minuta elliptica brevissime pedicellata, ramis brevibus firmis gracilibus foliisque vix mucronatis pulchella species.

67. **Gr.** (Rhacomitrium) chrysoblasta n. sp. Ab omnibus con-

generibus cellulis pulcherrime aureis in pilo hyalino laminam longe acuminatam sistentibus jam distincta, ex habitu Rhacomitrio pruinoso Novo-Seelandico vel Rh. gerontico Chilensi proxima.

68. **Dichelyma** (Eudichelyma) antarcticum n. sp. Formis gracilibus Dich. capillacei proximum et simile, sed foliis parvis multo angustioribus nunquam falcatis dissimiliter constructis, alis basilaribus reticulatis et areolatione omnino alienum.

69. **Hypnum** (Brachythecium) austro-salebrosum n. sp. Ab H. salebroso simillimo caule compresso plerumque rigidiusculo, foliis integerrimis breviter cuspidatis cellulisque alaribus planis nec impressis jam longe differt.

70. **H.** (Brachythecium) austro-glareosum n. sp. Ab H. glareoso differt: statura teneriore, foliis multo angustioribus strictioribus multo minus sulcatis densius reticulatis.

71. **H.** (Brachythecium) euryodictyon n. sp. Propter surculum inferum tenuissimum elongatum defoliatum muscus habitum subfluitantem aliquantulum adoptans, sed ramificationes atque folia ad Brachythecium sine dubio inclinantes. Reticulatione folii elegante tenella pellucida et foliis madore veluti turgescentibus facillime discernendum.

72. **H.** (Drepanocladus) austro-aduncum n. sp. Hypno adunco var. gracilescenti Br. Eur. habitu simillimum, sed foliis multo angustioribus, multo longioribus, magis circinnatis leviter plicatis, areolatione multo longiore laxiore et cellulis alaribus obsoletis jam distinctum.

73. **H.** (Drepanocladus) austro-uncinatum n. sp. Ab H. uncinato differt: statura robustiore altiore, foliis eleganter pectinato-falcatis longissime cuspidatis et cuspide siccitate pro more spiraliter undulatis, basi cellulis alaribus obsoletis instructis, areolatione longiore angustissime lineari, membrana pallidissima lutea, theca minore sub ore aequali nec amblystegioidea atque peristomii dentibus externis apice aequalibus nec dorso compresso instructis.

74. **H.** (Drepanocladus) austro-fluitans n. sp. Ab H. fluitante distinguitur areolatione folii maxime lineari densissima membranacea.

75. **H.** (Drepanocladus) Fontinaliopsis n. sp. Ex habitu Hypno pseudo-stramineo foliis erectis nec falcatis instructo aliquantulum simile, sed gracilitudine partium omnium foliisque dense areolatis toto coelo diversum.

76. **H.** (Plagiothecium) austro-pulchellum n. sp. Planta pulchella tenella, Plagiothecio pulchello proxima et similis, foliis autem remotis multo minoribus magis subulatis jam primo visu diversa.

77. **H.** (Pseudoleskea) chalarocladum n. sp. Ex habitu formis elongatis Pseudoleskeae atrovirentis var. brachycladae simile,

longitudine surculi, ramis amoene aureis foliisque eleganter formatis validinerviis prima fronte distinguendum.

78. **H.** (Pseudoleskea) desmiocladum n. sp. Ab omnibus congeneribus ramulis teneris flaccidis nec teretibus jam differt, habitu Pseudoleskeam brachycladam multo robustiorem aliquantulum in memoriam redigens, sed foliis symmetricis nec plicatis toto coelo distinctum.

79. **H.** (Orthotheciella) filum n. sp. Species maxime peculiaris perpulchra, ex habitu Orthothecio stricto Lrtz. valde similis, sed areolatione minuta rotunda firma diaphana glabra, nervo valido in cuspidem excurrente atque ramificatione gracillima ditissime fastigiata e ramulis permultis parallelis longis composita typus proprius.

80. **H.** (Orthotheciella) austro-catenulatum n. sp. Ab H. catenulato differt: ramis magis fasciculatis tenuissime sciuroideis flaccidis plumulose foliosis, foliis minutis longioribus e basi rotundata anguste ovata lanceolato-acuminatis, nervo valido carinato flavido subexcurrente, margine basi parum revoluto.

II. Bryologia Fuegiana.

81. **Bryum** (Senodictyon) synoico-crudum n. sp. A Bryo crudo jam differt inflorescentia synoica, a Bryo austro-crudo foliis robustis latis validinerviis.

82. **Br.** (Senodictyon) alticaule n. sp. A Bryo glaciali differt, ut Philonotis calcarea a **Ph. fontana.**

83. **Macromitrium** (Ceratodontium n. sect.) tenax n. sp. Macromitrio Krausei Lrtz. Chilensi solum affine et proximum, sed robustitate partium omnium jam distinctum.

84. **Hypnum** (Hypnodendron) Naumanni n. sp. Hypnodendro spininervio aliquantulum simile, sed nervo levi jam longe diversum.

III. Bryologia Ascensionis insulae.

85. **Bryum** (Eubryum) zygodontoides n. sp. Inter Eubrya gracilitudine foliisque apalodictyoideis integerrimis perfecte symmetricis immarginatis arista brevi denticulata instructis eleganter et minute tenuiter reticulatis excellens, formis minoribus Bryi cespiticii simile.

86. **Br.** (Apalodictyon) rubro-costatum n. sp. E minutissimis generis Bryi, habitu peculiari mielichhoferioideo, foliis perminutis tenerrimis purpurascentibus, nervo validiusculo purpureo mucronatis atque areolatione elongata tenera distinctissimum.

87. **Br.** (Argyrobryum) argentatum n. sp. Statura minutissima byssacea et foliis minutissimis sed majuscule reticulatis tenuinerviis hyalino-apiculatis peculiare.

88. **Dicranum** (Campylopus) Naumanni n. sp. Quoad cespites robustos maxime incanos sericeos foliaque robusta lata latinervia et latopilosa facile cognoscendum.

89. **Bartramia** (Philonotula) subolescens n. sp. E minutissimis, surculo fastigiate ramuloso nano foliisque brevibus lanceolato-acuminatis simpliciter serrulatis laxe reticulatis pellucidis facile distinguenda.

90. **Calymperes** (Hyophilina) Ascensionis n. sp. Ex habitu ad Codonoblepharum accedens, sed quoad folia praesertim costae formam anomalam Calymperes.

91. **Barbula** (Hyophiladelphus) leucochlora n. sp. B. cuspidatissimae proxima et simillima, sed folia laxius disposita latiora teneriora magis chlorophyllosa, e basi perbrevi concava laxiuscule reticulata pellucida tenera latiuscule lineali-acuminata perfecte carinato-concava nec cuspidata.

92. **B.** (Hyophiladelphus) cuspidatissima n. sp. Ex habitu weisioideo, foliis cuspidate pungentibus ab omnibus congeneribus raptim diversa.

93. **Rhacopilum** Naumanni n. sp. Exiguitate partium omnium foliisque longissime aristatis subintegerrimis distinctum.

94. **Hookeria** (Callicostella) Ascensionis n. sp. Foliis apice labiato-plicatis nervisque in arcu magno peripherico usque ad labium conniventi-percurrentibus facile distinguenda.

IV. Bryologia Oceanica.

1. Viti- et Tonga-insulae.

95. **Cryphaea** (Dendropogon) Schleinitziana n. sp. Quoad formationem ramulorum fertilium Dendropogon verus, surculis gracilibus densiuscule ramulosis, foliis minutis obsolete crenulatis, praesertim peristomii dentibus brevissimis longe infra orificium oriundis vitreo-albidis translucentibus teneris ab omnibus congeneribus prima fronte diversa pulchra species.

2. Nova Hannovera et insulae Anachoretes.

96. **Octoblepharum** linealifolium n. sp. Species pulcherrima, foliis linealibus obtusatis ubique limbatis nec apiculatis sed membrana dentata coronatis ab omnibus congeneribus longe diversa.

97. **Muiomalia** Naumanni n. sp. Mn. semilimbatae Samoanae simillima, sed multo robustior, foliis majoribus crasso-limbatis atque reticulatione multo ampliore chlorophyllosa distincta.

98. **Trematodon** Novae Hannoverae n. sp. Tr. acuto Sundaico proximus, foliis autem obtusis jam diversus.

99. **Endotrichella** Novae Hannoverae n. sp. E. Samoanae

similis, sed foliis multo majoribus latioribus elongate flexuose acuminatis distincta, quoad staturam magis ad E. Campbellianam Hpe. Novarum Hebridarum accedens.

100. **Neckera** (Rhystophyllum) bicolorata n. sp. E tribu Neckerae implanae Mitt. et N. Graeffeanae mihi Samoanae et al. affinium; ab omnibus statura alta robustiore foliisque bicoloratis (juventute virenti-lutescentibus aetate nigrescentibus) primo visu recedens.

101. **Hypnum** (Vesicularia) brachytheciopsis n. sp. Quoad staturam robustam brachythecioideam Hypnum glareosum haud male referens, sed folii reticulatione laxa jam longe diversum, medium tenens inter Leucomium et Vesiculariam.

102. **H.** (Vesicularia) pycnodontium n. sp. Ex habitu Entodontis, sed peristomio externo longo plerumque reflexo-involuto dentibus lamina externa angustissima instructis et peristomio interno longo stricto conum sistente typus proprius.

103. **H.** (Chaetomitriella n. sect.) bunodicarpum n. sp. Quoad thecae formam Cupressinam leptocarpam Schw. referens, sed papillis grossis toto coelo diversum; ex habitu surculi madore rubro-translucente folioso Chaetomitrium frondosum Mitt. Samoanum in memoriam redigens; propter foliorum formam et reticulationem ad sectionem: Tanythrix valde accedens, sed surculo frondoso subdistichaceo plagiothecioideo, foliis lato-acuminatis denique subulatis atque theca nutante grosse papillosa sectionem propriam sistens.

104. **H.** (Sigmatella-Thelidium) trachyamphorum n. sp. Ab H. rhinophyllo Samoano differt: pedunculo breviore atque theca plus minus aspera.

105. **Leucophanes** (Leionotus) pucciniferum n. sp. Inter omnes congeneres L. Vitiano mihi proximum, sed foliis apice repando-limbatis puccinigeris distincte albide mucronatis longe diversum. (Anachoretes).

3. Nova Guinea.

106. **Leucobryum** microcarpum n. sp. Quoad staturam et habitum L. Bowringi Mitt. Ceylanicum cum L. stenophyllo Bescher. Novae Caledoniae microcarpa veluti conjungens, e tribu L. longifolii Hpe.

107. **L.** (Trachynotus) sordidum n. sp. L. scabro Mitt. Samoano ex habitu et colore proximum, sed folia multo majora latiora caulem multo robustiorem sistentia; haecce species autem foliis dorso ubique scabris angustissimis lamina veluti obsoleta instructis toto coelo recedit.

108. **L.** (Tropinotus) Naumanni n. sp. Ab omnibus congeneribus sectionis: Tropinotus cespitibus latis robustis leucobryaceis jam primo visu distinctum, L. albo-nitenti mihi Samoano proximum, foliis autem integerrimis facile distinguendum.

109. **Calymperes** (Eucalymperes) arcuatum n. sp. C. ser-

ratum A. Br. Javanicum proximum differt: foliis brevioribus, basi breviore minutius reticulata haud limbata atque lamina superiore multo distinctius serrata longe differt.

110. **C.** (Hyophilina) stylophyllum n. sp. Quoad foliationem C. fasciculato Dz. et Mb. Javanico aliquantulum simile, sed foliis brevioribus latioribus limbatis et foliis anomalis styloideis longe recedens.

111. **C.** (Hyophilina) chamaeleonteum n. sp. Ex habitu ad C. incurvatum mihi Samoanum accedens, sed foliis chamaeleontis linguae instar proboscideo-attenuatis toto coelo diversum.

112. **C.** (Hyophilina) denticulatum n. sp. Quoad staturam Cal. Hampei Dz. et Mb. Javanico aliquantulum simile, sed haecce species minor foliis integerrimis jam differt.

113. **Syrrhopodon** (Codonoblepharum) leucoloma n. sp. S. luteus Mitt. (sub Thyridio) Vitianus simillimus et proximus foliis flavido-limbatis ubique crenatis jam toto coelo refugit.

114. **S.** (Orthotheca) subpolytrichoides n. sp. S. polytrichoidi Bescher. Novo-Caledonico simillimus, foliis autem medio fimbriatis longe diversus.

115. **S.** (Eusyrrhopodon) serra n. sp. Ex habitu peculiari ad tribum Syrrhopodontis elatioris Hpe. Brasiliensis inclinans, sed gracilitudine partium omnium atque foliis veluti nodoso-serratis prima inspectione distinguenda pulchra species.

116. **S.** (Eusyrrhopodon) Campylopus n. sp. Ex habitu Campylopodis penicillati vel. C. heterostichi vel C. Alopecuri, intra congeneres Syrrhopodonti elatiori Hpe. aliquantulum similis, sed foliis aequalibus nunquam terebellato-contortis species distinctissima elegans.

117. **Hookeria** (Callicostella) paupera n. sp. Multis congeneribus Archipelagi Indici vel polynesiaci similis, sed foliis truncato-obtusatis et paupertate antheridiorum distincta.

118. **Hypnum** (Homalia) bibrachiatum n. sp. Homaliae exiguae Bryol. Javan. quoad staturam exiguam et folii formam simile, sed ramis bibrachiatis atque foliis integerrimis jam distinctum.

119. **H.** (Cupressina) macrobolax n. sp. Ex habitu ad H. elegant-pinnatum mihi Philippinense accedens, sed angustius et foliis scabriusculis jam refugiens; species e tribu elegante Hypni Crista Castrensis.

120. **H.** (Sigmatella-Trichosteleum) substigmosum n. sp. Trichosteleo stigmoso **Mitt.** Samoano proximum et simillimum, sed multo minus, ramulis dimorphis foliisque minoribus tenerius papillosis raptim cognoscendum.

121. **H.** (Sigmatella) selenithecium n. sp. Ob thecam elongate

pedunculatam minutam semilunato-curvatam primo visu distinguendum, ex habitu ad H. Powellianum mihi Samoanum accedens.

122. **H.** (Tamariscella) Naumanni n. sp. Species distinctissima pulchra habitu Tamariscellae plumulosae Dz. et Mb. Sundaicae, sed foliis perichaetialibus valde fimbriatis atque pedunculo elongato grosso verrucoso jam longe diversa.

4. Amboina-Regiones.

123. **Calymperes** (Hyophilina) pungens n. sp. Ab omnibus congeneribus foliis pungentibus supra basin ciliatis facile distinguitur; ex habitu C. linearifolii et C. setosi nob. Samoani.

124. **C.** (Hyophilina) semimarginatum n. sp. Statura pusilla foliisque brevibus semimarginatis normalibus ab omnibus congeneribus distinctum.

125. **C.** (Hyophilina) Pandani n. sp. C. Motleii Mitt. Borneensi proximum et simillimum, sed folii areolatione minuta alienum.

126. **Hypnum** (Sigmatella) turgidellum n. sp. H. Nepalense Schw. verum ramulis angustioribus subteretibus, foliis basi vix constrictis atque cellulis alaribus laxiuscule reticulatis nec vesiculosis certe jam differt.

127. **Pelekium** fissicalyx n. sp. Ab omnibus congeneribus foliis calycinis breviter fimbriatis primo visu differt.

V. Australia et Nova Seelandia.

1. Queenslandia.

128. **Sphagnum** Naumanni n. sp. Spagno cuspidato simile, ab omnibus congeneribus foliis elongatis longissime subulatis genuflexis facillime distinguendum.

129. **Macromitrium** (Eumacromitrium) repandum n. sp. Quoad habitum Macromitrio Scottiae nob. statu sterili haud dissimile, foliis autem excisis atque theca brevipedunculata jam toto coelo diversum; e minutissimis Australiae orientalis, ramulis minutis subglobulosis.

2. Nova Seelandia.

130. **Bryum** (Eubryum) varians n. sp. Species elegans pusilla, modo crescendi compacto, statura exigua, foliis dimorphis minutis atque theca clavatulo-ovali ochracea vel fuscata cupulato-conico-operculata primo visu distinguendum.

131. **Ångströmia** (Dicranella) cyrtodonta n. sp. Statura pusilla, foliis latiuscule ovato-acuminatis obtusulis quadrato-areolatis dentibusque peristomii longiusculis valde incurvis facile cognoscenda.

VI. Africa occidentalis litoralis.

1. Monrovia (Liberiae).

132. **Conomitrium** (Sciarodium) palustre n. sp. Quoad surculum gracillimum pusillum apice hamatum, folia semilimbata secunda atque thecam minutissimam conico-calyptratam primo visu distinguenda pulchra species.

133. **Fissidens** (Eufissidens) basicarpus n. sp. Ex habitu F. glaucescenti Capensi similis, sed foliis nec pachydermis diversus; statura robustiuscula surculi eleganter plumosifolii, foliis albide semilimbatis obscuris mucronatis albide nervosis atque theca parum tuberculosa facile cognoscendus.

134. **Bryum** (Doliolidium) afro-litorale n. sp. Ab omnibus congeneribus africanis foliis longe aristatis atque capsula majuscula cylindrica prima fronte differt.

135. **Calymperes** (Hyophilina) chrysoblastum n. sp. Quoad cespites pusillos robustos luteos et folia basi lata eleganter flavide reticulata raptim cognoscendum, Calymperi Afzelii Sw. ejusdem litoris habitu parum simile, magis ad Codonoblepharum accedens.

136. **Hookeria** (Callicostella) attenuata n. sp. Foliis subito acuminatis nervisque longis parallelis fuscato-luteis facile cognoscenda.

2. Mungo.

137. **Hypnum** (Leucomium) commixtum n. sp. Ex habitu Hypni strumosi Hsch. Brasiliensis, sed foliis multo angustioribus longioribus atque theca subnutante minute ovali ore valde constricta parum strumulosa.

138. **H.** (Limnobiella) afro-acuminulatum n. sp. Ex habitu ad Hypnum acuminulatum Hsch. Brasiliense Amazonicum maxime accedens, sed peristomii dentibus externis vix cristatis distinctum.

Die auf der Expedition S. M. S. »Gazelle« von Dr. Naumann gesammelten Cyperaceen

bearbeitet von

O. Böckeler.

Die kleine Collection von Cyperaceen, welche sich unter den von Herrn Dr. Naumann an mehreren unter einander sehr entlegenen, meist tropischen Localitäten der Erde gesammelten Pflanzen befindet, besteht aus 37 Species nebst einigen Varietäten, von denen sich ein verhältnissmäßig großer Theil — 12 Arten [1]) — als nicht bekannt ausgewiesen hat. Der übrige größere Theil der Pflanzen — bis auf einige wenige — zählt dagegen zu den in den wärmeren Erdstrichen sehr verbreiteten. Der größte Theil der vorhandenen Arten stammt aus der Umgebung der Stadt Monrovia in der Republik Liberia, eine aus der benachbarten Sierra Leona, die übrigen gehören einer Anzahl Inseln an, namentlich den östlich von Neu-Guinea gelegenen melanesischen. Zwei der vorhandenen Scirpeen vom Nordwesten des australischen Festlandes sind für die Flora Australiens neu.

Kyllingia vaginata Lamck. illustr.

Liberia, bei Monrovia. — Aug. 1864.

K. triceps Rottb. Descr. et icon. 4, t. 4, f. 6.

Westl. Neu-Hannover. — Juli 1875.

K. Naumanniana Bcklr. in Regensb. Flora 1879, p. 516.

Westafrika, Bomma, am Congo. — Sept. 1874.

β. tenuis; culmis numerosis 2,6—1,3 dm. alt., tenuibus; foliis angustioribus lineam circ. latis; involucro 3—4phyllo, foliolis 5—1,2 cm. long.; capitulo minori viridulo subtriangulari e simplicibus saepiss. tribus inaequalibus composito; rhachi spicarum pertenui, discis laxe dispositis minutis vertice porosis; spiculis rectis; squamis sordide pallidis, carinae ala laete viridi purpureo-punctata.

Liberia, bei Monrovia. — Aug. 1874.

Dieselbe Varietät sammelte H. Soyaux im Territorium Munda. Die Pflanze ist mithin über einen großen Theil der tropischen Westküste des Welttheils verbreitet.

Cyperus (Pycreus) polystachyus Rottb. Gram. 39, t. 11, f. 1.

Liberia, Monrovia. — Aug. 1874.

Westl. Neu-Hannover. — Juli 1875.

---

1) 5 davon wurden schon früher an den citirten Stellen beschrieben.

C. triqueter Bcklr. in Regensb. Flora 1879, p. 548.
Congo, auf einer Insel bei Ponta da Lenha.

C. monroviensis n. sp.

Radice fibrosa, fibrillis numerosis capillaribus multiramulosis; culmis pluribus fasciculatis 3—1,5 dm. alt., strictis tenuibus firmis trigonis ima basi multifoliatis reliqua parte perfecte nudis; foliis confertissimis subaequalibus 8—9 cm. long., apice ad margines subtiliss. dentatis; umbella simplici parva, 2,5—4,5 cm. diam., 6—7 radiata, radiis patentiss. brevibus validulis obsolete trigonis ad 8 mm. long.; involucri foliis 4 patentiss. illis basilaribus similibus, infimo sesquipollicem circ. longo; spiculis numerosis minutis in radiorum apice confertis patentissimis atro-ferrugineis lineari-oblongis obtusis compressiusculis circ. 4 mm. lin. long. 10—12 floris; squamis nitidulis dense imbricatis, fructiferis apice patulis, ovalibus obtusis carinato-navicularibus dorso trinervato pallidioribus, ad latera fusco-atris v. atropurpureis, e carina acuta breviss. mucronatis; rhachilla valida recta aptera, foveis brevibus profundis; car. perminuta squama $^1/_3$ breviore ovali obtusa obtusangula dense punctata brunnea nitidula; stigmatibus subtilibus exsertis reflexis. — Ex affin. Cyperi Grantii Bcklr.

Liberia, bei Monrovia. — Aug. 1874.

C. flexifolius Bcklr. in Regensburger Flora 1879, p. 549.
Congo, Insel bei Ponta da Lenha. — Sept. 1874.

C. fertilis n. sp.

Planta purpurascenti-olivacea radice fibrosa capillari, culmo abbreviato tenui (8—10 cm. alto) compresso-triquetro; foliis numerosis membranaceis latis (0,6—1 cm. lat.) culmo aequilongis v. parum longioribus lineari-lanceolatis acutis superne planis parte inferiore angustata complicatis multinerviis margine dense denticulatis, utrinque multipunctulatis; umbella simplici 7—5 radiata, radiis valde elongatis, ad sesquipedem longis, tenuibus flaccidis pendulisve ex apice 3—2stachyo non raro proliferis; involucri 7—6phylli foliolis brevibus valde inaequalibus oblongis planis 9—2,5 cm. long.; ochreis radiorum pollicaribus superne ampliatis ore obliquo lanceolato-productis; spiculis confertis patentibus nudis oblongis v. oblongo-lanceolatis obtusis leviter compressis 10—8floris 7—6 mm. long.; squamis ochraceis v. olivaceis lineari-oblongis obtusis dorso pluri-nerviis; car. squama plus duplo breviore ovali triangula faciebus concavis, mucronulata dense punctulata rufo-fusca nitidula; stylo tenerrimo parum exserto profunde trifido, stigmatibus reflexis; stam. 1. — Cypero simplici proxime affinis.

Sierra Leona, am Mungo. — Septbr. 1874.

Eine durch den sehr verkürzten Halm, durch breite und kurze Blätter, namentlich durch die sehr verlängerten lang herabhängenden, aus ihren Spitzen neben Ährchen-Aggregaten nicht selten wurzelnde Blattrosetten treibenden Doldenstrahlen bei dem ersten

Anblick schon recht auffällige eigenthümliche Pflanze. Von der ihr näherstehenden Art, die in der wärmeren Zone Amerika's verbreitet ist, weicht unsere Pflanze schon durch die Beschaffenheit der Blätter in sehr entschiedener Weise ab.

C. Haspan β. americanus Bcklr. Cyper. p. 179.
Liberia, Monrovia. — Aug. 1874.

C. longus L. δ. tenuiflorus Bcklr. Cyper. 227.
Congo, Insel bei Ponta da Lenha.

C. Naumannianus Bcklr. (Regensb. Flora 1879, p. 552).
Congo, Ponta da Lenha.

C. tenuiculmis Bcklr. Cyperac. p. 232.
Liberia, Monrovia. — Aug. 1874.

C. Papyrus L. Cod. p. 62.
An den Ufern des Congo, bis über 7′ hoch. Umsäumt die Ufer des Festlandes und der Mangrovenregion, auch im Flusse in großen Massen treibend und schwimmende Inseln bildend.
»Loango« d. Eing. — Septbr. 1874.

C. fastigiatus Rottb. Descr. et icon. p. 32, t. 7, f. 2.
Timor, bei Kupang. — Mai 1875.

C. ligularis L. Cod. p. 62.
Liberia, bei Monrovia. — Aug. 1874.

C. pennatus Lam. Kunth Cyper. 83.
Fidji-Insel Matuka. — Novbr. 1875.
Ejusdem speciei forma spiculis minimis subquadrifloris: C. parviflorus Vahl. Enum. II. 352.
Neu-Hannover, an den Küsten. — Juli 1875.

C. thyrsiflorus Jungh. in Linnaea VI. 24.
Liberia, in Sümpfen bei Monrovia. — Aug. 1874.

C. umbellatus Benth. Fl. Hongkong. 386. (Kyllingia umbellata Rottb.)
Liberia, Monrovia. — Aug. 1874.

C. Steudelianus Bcklr. Cyper. p. 324.
Ascension, Green mount, Schluchten von 2000′. — Aug. 1874.

C. (Diclidium) Novae-Hannoverae n. sp.
Pallide viridis; culmo subbipedali, 4 mm. diam. triquetro leviter compresso, basi incrassata vaginis brevibus aphyllis brunneis mox dissolutis tecto, pauci- (2-) foliato; foliis approximatis rigidulo-herbaceis planis sursum longe angustatis margine nervoque mediano serrulato-scabris 4,5—3 dm. longis, 8—6 mm. lat.; vaginis elongatis membranaceis integris pallide flavo-purpureis 1,8 dm. long.; umbella composita 6radiata, radiis erectis valde inaequalibus trigonis 10—5 cm. long., intermedio sessili; ochreis radiorum in laminam foliaceam integram productis, sesquipollicem circ. longis; involucri foliis 6 subdistichis, infimis umbella duplo longioribus, 8 mm. latis; radiis secundariis numerosis setaceis patentissimis 3,6—

1,8 cm. long. fere ad basin usque spiculis obsessis; involucellis 6—7phyllis, foliolis longioribus umbellulas plus duplo superantibus ultra 1 mm. lat.; spiculis patentissimis tenerrimis brevibusve teretibus acutis flexuosis deinde rectis, 4—4,5 mm. long. 3—4floris, flore supremo imperfecto; squamis adpressis convexis ovatis rotundato-obtusis dorso tenui-nervato viridulis ad latera pallidis ferrugineo-variegatis. — Ex affin. C. multibracteati Bcklr.

Neu-Hannover, in Sümpfen.

Heleocharis Naumanniana n. sp.

Planta aquatilis pertenuis flaccida olivacea prolifero-ramosa subsesquipedem longa; culmis copiosis filiformi-setaceis ramisque numerosis fere capillaribus fasciculatis teretibus compressiusculis septato-nodulosis saepiss. sterilibus; vaginis ramorum tenui-membranaceis angustis flavidis ore perfecte nudis; spicula (e basi saepe prolifera) pertenui (sub anthesi) anguste acuminato-lineari circ. 4 mm. longa uniflora; squamis duabus erectis parum inaequalibus tenuiter membranaceis amplectentibus acuminato-linearibus uninerviis albidis ferrugineo-lineolatis; caryopsi setis destituta, parva squamae partem tertiam parum superante late ovali basi contracta, triangula, angulis obtusiusculis prominentibus faciebus convexis tessellatis, brunnea, styli parte persistente conica basi constricta concolori coronata.

Liberia, in Sümpfen bei Monrovia. — Aug. 1874.

Durch die sehr dünnen und verlängerten, in vorzüglichem Maße proliferirendästigen nebst den Ästen septirten Halme, wie durch die Beschaffenheit des Ährchen und seiner Theile ist diese Art sehr ansgezeichnet. Die eigenartige Beschaffenheit des letzteren theilt die Pflanze mit Hel. capillacea Kunth.

Scirpus setaceus L. β. pygmaeus Bcklr. Cyper. p. 448.

Magalhaesstraße: Tuesday-Bay, sumpfige Orte am Waldsaume, nahe am Strand. — Febr. 1876.

Sc. subulatus Vahl. Enum. II, 268.

Variatio stolonifera.

Nordwestl. Australien: Dampier-Archipel. — Apr. 1875.

Die Pflanze ist für Neuholland in Bentham's Flora nicht verzeichnet.

Sc. atropurpureo-vaginatus Bcklr. in Regensb. Flora 1882, p. 14.

Ex affin. Sc. dioeci.

Insel St. Paul. — Febr. 1875.

Vélain sammelte die Pflanze auf der Insel Amsterdam.

Sc. dipsaceus Rottb. Gram. 56, t. 12, f. 1.

Congo, Ponta da Lenha und Bomma (Sept. 1874).

Sc. (Oncostylis) harbatus Rottb. Gram. 52, t. 17, f. 4.

Forma glabra ac laevis.

Insula Dana. — Jan. 1875.

Fimbristylis (Eufimbrist.) aestivalis Vahl Enum. 288.

Congo, Ponta da Lenha (Sept. 1874).

F. (Eufimbrist.) **Novae-Britanniae n. sp.**

Glauco-virens, rigida; rhizom. repente crassiusculo duro nodoso vaginis rigidis laminiferis luteis tecto, fibrillis lanuginosis; culmis firmis sesquipedem circ. altis tenuibus trigonis apice ad angulos obsolete denticulatis basi plurifoliatis; foliis confertis rigidis falcatis linearibus obtusis rufescentibus planis leviterque canaliculatis utrinque dense punctulatis margine scabridis 1,5—1 dm. long. 2,5—2 mm. lat.; vaginis brevibus fissis antice membranaceo-tenerrimis rufis hirtellis; umbella parva (2,8 cm. alta) semicomposita, radiis pluribus (7) brevibus tenuibus compressiusculis; longioribus paucis triramulosis 1,4—1 cm. long., reliquis simplicibus monostachyis; foliis duobus involucralibus umbella parum brevioribus linearibus basi dilatata ad margines spinulosis; spiculis (maturis) elongato-ovatis acutis multifloris 0,8—1 cm. long. 3 mm. diam.; squamis scariosis dense imbricatis patulis late ovatis carinato-convexis breviter acutato-mucronulatis carina trinerviis, pallide stramineis superne rufo-variegatis, nitidis; car. perminuta squamae partem tertiam vix aequante late obovata stipitata lenticulari-compressa umbonata longitudinal. costulata transverseque impresso-lineata fusca nitida; stylo parum exserto fimbriato-ciliato. — Ex affin. F. polymorphae, F. macrostachyae.

Neu-Britannien, NO. — Aug. 1875.

F. (Eufimbr.) polymorpha Bcklr. Cyper. p. 550.

Congo, Ponta da Lenha.

Forma minor depauperata.

Liberia, Monrovia. — Aug. 1874.

Ejusd. speciei forma glauca latifolia. — Neu-Hannover. — Juli 1875.

Var. hirsuta Bcklr.

Congo, Insel bei Ponta da Lenha.

F. (Eufimbr.) ferruginea Vahl Enumer. 291 (spec. emend.).

Liberia, bei Monrovia. — Aug. 1874.

F. (Trichelost.) rufa n. sp.

Caespitosa, glabra ac laevis, radice fibrosa; culmis numerosis erectis setaceo-filiformibus obsolete triangulis leviter compressis basi paucifoliatis; foliis brevibus (6,5—4 cm. long.) atque perangustis canaliculatis breviss. acutatis apice extremo tantum ad margines denticulatis; vaginis brevibus superne ampliatis antice membranaceis luteis ore oblique truncato nudis; umbella simplici 5—6 radiata (raro ad spiculam singulam reducta); radiis patentibus capillari-setaceis 12—6 mm. long., intermedio sessili, monostachyis v. rariss. distachyis; involucro subtriphyllo abbreviato umbella multo breviore, phyllis e basi lanceolata cuspidatis; spiculis orbiculato-ovatis rotundato-obtusis multifloris 4,6—5 mm. long.; squamis membranaceis carinato-convexis oblongo-orbiculatis rotundato-obtusis (interdum truncato-emarginatis), apice subtiliss. ciliatis, carina angusta obtusa obsolete trinervi viridi-straminea, lateribus rufis; car. perminuta nivea

squamae partem tertiam aequante late obovata breviss. stipitata apiculata obtusangula faciebus convexis transversim tuberculata (interdum et porosa); stylo tenerrimo atque perbrevi vix stigmatibus parum exserto; filamentis 3 perangustis. — Species e vicinia F. hispidulae Kunth.

Nordwestl. Australien: Dampier-Archipel, Creekthal. — Apr. 1875.

F. (Trichelost.) hispidula Kunth Enum. 227.

β. Cioniana Bcklr. Cyperac. 564, forma minor.

Congo, Ponta da Lenha.

Var. capillaris Bcklr. in Regensb. Flora 1879, p. 565.

Congo, bei Bomma.

Lipocarpha argentea RBr. Verm. Schrift. I, 277.

Congo, Insel bei Ponta da Lenha.

Hypolytrum giganteum Wallr. herb. n. 3404 = **H.** trinervium Kunth.

Westl. Neu-Guinea. — Juni 1875.

Rhynchospora aurea Vahl Enum. II, 229.

Liberia, Monrovia.

Scleria lithosperma Willd. Spec. VIII, 316.

Westl. Neu-Guinea: Mac Cluer Bay. — Juni 1875.

S. Naumanniana n. sp.

Laete viridis; rhizomate parum elongato horizontali noduloso vaginis parvis ovatis tecto, fibrillis rigidis longis purpureis; culmis paucis (3) distantibus circ. 1 m. altis 4 mm. diam. triquetris laevibus foliosis; foliis subcoriaceo-rigidis pedem et supra longis planis 6 mm. latis sursum longe angustatis apice tantum denticulato-scabris; vaginis angustis ligulaque brevi obtusa hirsutis, interdum glabris; paniculis 5—7 compositis valde remotis (fructif.) oblongo-lanceolatis multiramosis densiusculis 9—5,6 cm. longis, lateralibus longiuscule pedunculatis; bracteis omnibus primariis elongatis; rhachi primaria glabra atque laevi; paniculae ramis erecto-patulis brevibus, circ. 2,5 cm. longis, laevibus glabrisve; bracteis secundariis anguste linearibus basi vix dilatatis ramos non raro superantibus; spicula foeminea cum mascula longiuscule pedunculata oblonga vix sesquilineam longa semper conjuncta; squamis chartaceo-rigidis testaceis: masculis ovato-lanceolatis e carina cuspidatis, foemineis suborbiculatis breviter acutato-mucronatis; car. (longe persistente) squamis multo longiore exacte ovata trigona vertice late umbonata laevi ac glabra lactea nitida; perigyniis concretis subconformibus emarginato-trilobis: superiore albido lobis rotundatis margine incrassatis, inferiore multo minore fusco. — S. polycarpae proxima.

Liberia, bei Monrovia.

Xyridaceae.

Xyris indica L.

Liberia, Monrovia. — Aug. 1874.

Die Pflanze wurde bisher, wie es scheint, nur in Indien gefunden.

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Fünfter Band.

II. Heft.

Mit zwei lithographirten Tafeln.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1884.

Ausgegeben den 4. März 1884.

MISSOURI
BOTANICAL
GARDEN.

Seite

...raphice describuntur. (Fortsetzung.) Mor- ... 95

... von Dr. Naumann auf der Expedition der »Gazelle« ... lecnten 133

..., Beiträge zur Kenntniss der Araceae V. (Mit Tafel I u. II.) 141

. *Schweinfurth*, Neue Funde auf dem Gebiete der Flora des alten Ägyptens . 189

. *Peter*, Über spontane und künstliche Gartenbastarde der Gattung Hieracium sect. Piloselloidea 203

eiblatt Nr. 7: Notizen über Pflanzensammlungen.

Inhalt des Litteraturberichts.

Kihlmann: Entwickelungsgeschichte der Ascomyceten, S. 33. — *Rabenhorst:* ryptogamenflora, S. 34. — *Piccone:* Prime linee per una geografia algologica arina, S. 34. — *Ders.:* »Appendice al: saggio di una bibliografia etc.« del Prof. esati, S. 35. — *Ders.:* Risultati algologici delle crociere del Violante, S. 35. — *ordan:* Abortus, Verwachsung etc. in der Blüthe, S. 35. — *Jäggi:* Die Wasser- uss, S. 36. — *Schmalhausen:* Pflanzenreste der Steinkohlenformation am östlichen bhange des Uralgebirges, S. 37. — *v. Ettingshausen:* Tertiärflora Australiens, 37. — *v. Mueller:* On new vegetable fossils of the auriferous drifts. II, S. 38. — *chenk:* Fossile Hölzer der libyschen Wüste, S. 39. — *Balfour:* The island of ootora and its recent revelations, S. 40. — *Nathorst:* Polarforskningens bidrag l forntidens växtgeografi, S. 42. — *v. Ettingshausen:* Tertiärflora Japans, S. 44. — *ers.:* Tertiärflora der Insel Java, S. 44. — *Ders.:* Tertiärflora von Sumatra, S. 45. *Ders.:* Tertiärflora von Borneo, S. 45. — *Maximovicz:* Diagnoses plantarum varum asiaticarum. V, S. 45.

Bemerkung.

Die Herren Mitarbeiter erhalten für ihre Originalabhandlungen ein onorar von ℳ 30 pro Bogen, sowie auf besondern Wunsch eine An- hl (bis zu 20) Separatabzüge. Abhandlungen, die als Dissertation w. Habilitationsschriften erscheinen, sowie Übersetzungen, welche ne speciellen Wunsch der Redaction eingesendet werden, werden cht honorirt. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« rden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Kiel beten. Im Interesse einer raschen und sicheren Veröffentlichung liegt , dass die Manuscripte völlig **druckfertig** eingeliefert werden, da t nachträglichen Einschüben und ausgedehnten Abänderungen wäh- nd der Correctur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten ver- nden sind.

Über Zweck, Inhalt, Erscheinungsweise etc. der Jahrbücher ver- eitet sich beifolgender Prospekt, der durch alle Buchhandlungen zogen werden kann.

Bezüglich des Beiblattes vergleiche man die Fussnote daselbst.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 6.

Band V. Ausgegeben am 31. December 1883. **Heft 1.**

Notizen über Pflanzensammlungen.

Engler, A.: Araceae exsiccatae et illustratae. (Vergl. Beiblatt Nr. 4 in Band IV, Heft 3.)

Von dieser Sammlung kommen jetzt folgende 75 Nummern zur Vertheilung. Auch diese werden nicht käuflich, sondern nur im Tausch gegen werthvollere Pflanzensammlungen abgegeben. Die Namen der getrockneten Arten sind gesperrt gedruckt.

51. Philodendron cannaefolium Mart. — 52. Arisaema amurense Maxim. — 53. Pinellia pedatisecta Schott — 54. Anthurium bellum Schott — 55. Arisaema utile Hook. f. — 56. Arisaema verrucosum Schott — 57. Arisaema curvatum Kunth — 58. Arisaema tortuosum Schott — 59. Arisaema flavum Schott — 60. Homalomena cordata Schott — 61. Arisaema Steudelii Schott — 62. Philodendron tenue C. Koch — 63. Philodendron Tweedianum Schott — 64. Anthurium Maximiliani Schott — 65. Spathiphyllum blandum Schott — 66. Anthurium amoenum Kunth — 67. Homalomena coerulescens Kunth — 68. Anthurium stipitatum Benth. — 69. Arisaema ringens Schott α. Sieboldii Engl. — 70. Philodendron corcovadense Kunth — 71. Stylochiton natalensis Schott? — 72. Anthurium humile Schott — 73. Aglaonema commutatum Schott — 74. Aglaonema modestum Schott — 75. Holochlamys Beccarii Engl. — 76. Anthurium Miquelianum C. Koch et Augustin — 77. Pinellia tuberifera Ten. — 78. Philodendron fragrantissimum Kunth — 79. Spathiphyllum Ortgiesii Regel — 80. Anthurium scandens (Aubl.) Engl. var. dolosum (Schott) Engl. — 81. Anthurium rigidulum Schott — 82. Spathiphyllum floribundum (Linden et André) N. E. Brown — 83. Anadendron montanum (Blume) Schott — 84. Schismatoglottis celebica Engl. — 85. Anthurium panduratum Mart. — 86. Microcasia pygmaea Beccari — 87. Anthurium sinuatum Benth. — 88. Xanthosoma angustisectum Engl. — 89. Cyrtosperma lasioides Griff. — 90. Anthurium Purdieanum Schott — 91. Anthurium Bredemeyeri Schott — 92. Hydrosme Hildebrandtii Engl. — 93. Hydrosme Hildebrandtii Engl. — 94. Anthurium crystallinum Linden et André — 95. Anthurium magnificum Linden — 96. Chamaecladon pygmaeum (Hassk.) Engl. — 97. Taccarum Weddellianum Brongn. — 98. Chamaecladon consobrinum Schott — 99. Biarum Bovei Blume α. Blumei Engl. — 100. Anepsias Moritzianus Schott — 101. Rhaphidophora glauca Schott — 102. Schismatoglottis conoidea Engl. — 103. Chamaecladon angustifolium Schott — 104. Chamaecladon humile Miq. — 105. Biarum Fraasianum (Schott) N. E. Brown — 106. Cryptocoryne spathulata Engl. — 107. Cyrtosperma Afzelii (Schott) Engl. — 108. Cyrtosperma senegalense (Schott) Engl. — 109. Schizocasia Portei Schott — 110. Urospatha Hostmanni Schott — 111. Urospatha decipiens Schott — 112. Urospatha Spruceana Schott — 113. Chamaecladon Griffithii Schott — 114. Hydrosme Eichleri Engl. — 115. Hydrosme Teuszii Engl.[1]) — 116. Hydrosme Schweinfurthii Engl. — 117. Anchomanes difformis (Blume)

---

1) Eine neue höchst eigenthümliche Art mit dreilappiger Spatha.

Engl. — 118. Zamioculcas Loddigesii Schott — 119. Caladium bicolor Vent. — 120. Xanthosoma rubustum Schott — 121. Anubias Afzelii Schott — 122. Philodendron rubens Schott — 123. Schismatoglottis calyptrata Zoll. et Mor. — 124. Alocasia navicularis C. Koch et Bouché) — 125. Spathicarpa sagittifolia Schott.

Forsyth-Myor: Plantae rariores et rarissimae Etruriae, 1 Centurie, zu beziehen durch Dr. Keck in Aistershaim.

LYTHRACEAE

monographice describuntur

ab

Aemilio Koehne.

MORPHOLOGIE DER VEGETATIONSORGANE.

§ 1. Vorkommen von Niederblättern.

a. Unterirdische Theile. Es ist sehr wahrscheinlich, dass bei vielen ausdauernden Arten die unterirdischen Theile, mögen sie knollenförmig angeschwollen oder ausläuferartig verlängert sein, mit Niederblättern besetzt sind. Beobachtet habe ich letztere nur, durch A. Braun aufmerksam gemacht, bei *Lythrum Salicaria*, dessen dickes holziges, senkrechtes Rhizom dünne, cylindrische, absteigende Sprosse von weißlicher Farbe, ungefähr 3 mm. Dicke und mehreren cm. Länge entwickelt; diese Sprosse sind besetzt mit kleinen, schwach bräunlichen, breit eiförmigen, stumpfen Niederblättern, die in den von mir beobachteten Fällen spiralig angeordnet waren. Die Weiterentwicklung der absteigenden Sprosse ist nicht bekannt.

Im Anschluss hieran sei bemerkt, dass das Auftreten einer dicken Rhizomknolle, aus welcher einjährige Triebe hervorsprießen, bei der Cupheen-Gruppe *Oidemation* geographisch beschränkt erscheint, da 13 der hierher gehörigen Arten nur Paraguay und die brasilianischen Provinzen Bahia, Minas Geraës, Goyaz, Saõ Paulo und Rio Grande do Sul bewohnen; nur die vierzehnte Art, *C. aspera*, ist eigenthümlicher Weise ein Bürger Floridas, weicht übrigens insofern von den anderen 13, sonst sehr nahe verwandten, etwas ab, als das Rhizom nicht eine große, sondern mehrere Kollen bildet, wie bei der einer ganz andern Gruppe angehörigen mejikanischen *Cuphea heterophylla*. Einer dritten Gruppe sind die wiederum nur eine Knolle bildenden *C. lobophora* und *C. squamuligera* zuzurechnen, welche ebenfalls Mejico bewohnen. Selbstverständlich deutet die Bildung einer unterirdischen Knolle wie bei unserem *Lythrum Salicaria* auf eine längere und vollständige Unterbrechung der Vegetationsperiode.

b. Knospenschuppen. Häufiger habe ich Niederblätter (welche nur durch Reduction von Laubblättern entstanden zu sein scheinen) in Form von Knospenschuppen nachweisen können, die bisher meines Wissens

den Lythraceen ganz abgesprochen oder doch wenigstens nicht ausdrücklich zugeschrieben wurden. Sie finden sich bei den meisten von denjenigen sämmtlich auf die Tropen beschränkten Gattungen, zu welchen ausschließlich Bäume und Sträucher gehören, nie aber bei holzigen, ausdauernden Arten aus solchen Gattungen, welche auch Kräuter enthalten.

Nach Untersuchung an trocknem Material ist bei *Lagerstroemia speciosa* und *Lag. indica* jede Knospe von 5 Paaren von Schuppen eingeschlossen. Bei *Ginoria americana*, *spinosa*, *curvispina* und *Rohrii* sah ich an jeder Knospe nur 1 Schuppenpaar (das erste Laubblattpaar infolge dessen median gestellt), bei *G. glabra* 2—4, bei *G. Diplusodon* 1—3 Schuppenpaare. Nicht feststellen konnte ich die Anzahl der Knospenschuppen bei den übrigen *Lagerstroemien*, bei *Lafoensia*, *Woodfordia*, *Physocalymma*, *Pemphis*.

Überhaupt gar keine Knospenschuppen konnte ich erkennen bei den strauch- oder baumartigen Gattungen *Adenaria*, *Lawsonia*, *Heimia*, *Grislea*, welche nebst den sämmtlichen übrigen Gattungen ihre offenen Knospen nur aus Laubblättern zusammensetzen. Es kann vorkommen, dass solche offene Knospen oder unentwickelte Triebe sehr zahlreiche Blätter enthalten, welche dann den Anblick axillärer Blattbüschel gewähren und erst im nächsten Jahre an dem sich streckenden Triebe auseinanderrücken. So besonders schön bei *Cuphea laricoides* (Fl. Bras., Lythraceae Tab. LIII, Fig. I), *C. thymoides* und *C. microphylla*, weniger auffallend bei einigen anderen Arten. Solche Arten erleiden offenbar während irgend einer Jahreszeit einen Stillstand in der Vegetation, gerade wie die mit Knospenschuppen ausgerüsteten. Die Unterbrechung der Vegetationszeit ist am auffallendsten bei *Physocalymma scaberrimum*, wo nach den Beobachtungen von Poeppig und Saint-Hilaire[1]) die prachtvollen Blütenrispen nach dem Abwerfen der Blätter und vor dem Erscheinen des jungen Laubes zur Entwicklung gelangen. Ähnliches findet statt bei *Ginoria Rohrii*, *G. curvispina*, *G. glabra*, *Lagerstroemia Loudoni* u. a. Die Gattung *Lagerstroemia* enthält theils immergrüne, theils laubabwerfende Arten, wie aus dem speciellen Theil dieser Monographie des näheren zu ersehen.

Als ein besonderes Verhalten ist noch dasjenige mancher *Ginoria*-Arten zu erwähnen, bei welchen die Knospenschuppen und die axilläre Blüten tragenden Hochblätter unmittelbar und ununterscheidbar auf einander folgen.

§ 2. Ausbildung der Laubblätter.

Die Spreite der Laubblätter ist ohne Ausnahme ungetheilt und vollkommen ganzrandig. Einige wenige Arten zeigen scheinbar feine Sägezähne, die sich aber als Epidermis-Bildungen erweisen, indem sie durch die angeschwollene und chlorophyllfreie Basis kräftiger Wimperhaare erzeugt werden. Ein weißlicher Knorpelrand entwickelt sich bei *Rotala indica*, *R. subrotunda* und *Ginoria curvispina*.

---

1) Ann. Sc. nat. sér. 2. I. 13.

Die Form der Spreite ist mannigfaltig; sie wechselt von der breiten rundlichen, ja sogar querbreiteren dreieckigen (*Diplusodon glaucescens*) bis zur nadelförmigen. Die Nadelform gehört ausschließlich dem extratropischen Theile der brasilianischen Flora an [1]) und giebt einigen, trockene Standorte bewohnenden *Cuphea*- und *Diplusodon*-Arten einen ganz ericoiden Habitus. Kommen noch axilläre, gestauchte Sprosse mit Nadelbüscheln (vgl. p. 96) hinzu, so können die gestreckten Zweige, welche jene tragen, denen der Lärche ähnlich werden; so bei *Cuphea laricoides*. Zuweilen sind die nadelförmigen Blätter nach unten bis an den Mittelnerven heran umgerollt, eine Einrichtung, welche jedenfalls als ein Schutz für die Pflanze gegen zu starke Wasserausdünstung aus den Spaltöffnungen dient. Bei unter Wasser entwickelten Blättern herrscht ebenfalls eine sehr geringe Breitenausdehnung; am schmalsten, fast fadenförmig bei beträchtlicher Länge sind die äußerst zahlreichen und dicht gedrängten Blätter bei der abessinischen, wasserbewohnenden *Rotala repens*. Bei *R. filiformis*, *mexicana*, *verticillaris*, *myriophylloides* u. a. sind die untergetauchten Blätter ebenfalls sehr schmal bandförmig, an der Spitze des Stengels an der Wasseroberfläche aber können nach allmählichen Übergängen, ähnlich wie bei *Callitriche*, kürzere und breitere Blätter auftreten, welche dichter gedrängt stehen. Auch bei *Peplis diandra* und *P. Portula* habe ich ähnliches beobachtet. Die untergetauchten Blätter vieler *Rotala*-Arten sind an der Spitze abgestutzt, und meist springen dann die beiden dadurch gebildeten Ecken in je ein kleines Zähnchen vor; die Blätter erinnern durch diese Zweispitzigkeit an die von *Halodule australis* Miq.

Zweierlei Laubblätter finden sich auch in eigenthümlicher Weise vertheilt bei *Ammannia multiflora* und *A. apiculata;* hier stehen unten am Stengel wenige Paare spatelförmiger Blätter fast rosettenartig zusammengedrängt, während die folgenden, durch ziemlich lange Internodien getrennten Paare Blätter zeigen, die aus beiderseits ohrartig erweiterter und herzförmiger Basis lanzettlich oder fast linealisch sind. Es ist nicht bekannt, ob diese Pflanzen vielleicht zweijährig sind und jene Rosette im 1., die folgenden Blätter im 2. Jahre bilden. Die jungen Pflanzen von *A. multiflora* entwickeln aber oft eine größere Menge von Blättern, die an der Basis lang zugespitzt sind, und erst oben am Stengel die normalen Blätter mit ohrartig verbreiterter Basis, wodurch Formen entstehen, die leicht mit *A. baccifera subsp.* 1. zu verwechseln sind. Ganz ähnliche Erscheinungen bieten oft *A. coccinea* und *A. auriculata* dar, während bei anderen Arten (*A. senegalensis* z. B.) das Auftreten von beiderlei Blattformen normal ist.

---

1) *Cuphea arenarioides*, *C. repens*, *C. tenuissima*, *C. thymoides* einige Formen, *C. disperma*, *C. sperguloides*, *C. enneanthera*, *C. linifolia*, *C. ericoides*, *C. laricoides*, alle aus ganz verschiedenen Gruppen; *Diplusodon hexander*, *D. rosmarinifolius*, *D. uninervius*, *D. Candollei*.

Die Consistenz der Spreite wechselt vom Dünnhäutigen bis zum Derblederartigen. Die harten, oft glänzenden Lederblätter sind nur tropischen Formen eigen aus den Gattungen *Lafoensia*, *Diplusodon*, *Lagerstroemia*, *Physocalymma;* hier erinnern einige Gestaltungen sehr lebhaft an gewisse Melastomaceen. Bei manchen Lagerstroemien sind die Blätter zur Blütezeit ziemlich zart und klein, nehmen aber mit der Fruchtreife bedeutend an Größe zu, indem sie gleichzeitig derb lederartig werden und ihre Behaarung verlieren, sodass ein und dieselbe Art zu verschiedenen Zeiten einen sehr verschiedenen Habitus bietet und die Fruchtzweige oft sehr schwer auf die richtige Art zurückzuführen sind. Auch Blätter, deren Mittelnerven in eine stechende Spitze auslaufen, sind unter den Lythraceen vertreten durch die der chilenischen *Pleurophora pungens* und verwandter *Pleurophora*-Arten, die unter allen Lythraceen den dürrsten Standorten angepasst sind. Erwähnt sei an dieser Stelle auch der eigenthümliche, meist von einem Ringwulst umgebene Porus, welcher an der Blattunterseite der meisten *Lafoensien* etwas von der Spitze entfernt den Mittelnerven beendigt, der also jenseits des Porus keine Fortsetzung mehr hat. Bei manchen *Lagerstroemien* glaubte ich auch hier und da einem ähnlichen, aber sehr feinen Porus auf der Spur zu sein; ich konnte ihn aber bei der Zerbrechlichkeit der getrockneten Blätter und dem desshalb seltenen Vorhandensein unversehrter Blattspitzen nicht mit Sicherheit constatiren. Schwarze Drüsenpunkte auf der Blattunterseite oder auf beiden Blattflächen kommen den Gattungen *Adenaria* und *Woodfordia* zu.

Die Blattaderung zeigt einen sehr einheitlichen Typus. Von der Mittelrippe gehen ziemlich parallele, meist wenig, bei *Lafoensia* aber besonders zahlreiche Seitennerven aus, welche in der Nähe des Randes nach der Spitze zu umbiegen; das Ende jedes Seitennerven verschwindet entweder im Netz der feineren Adern oder erreicht den nächstfolgenden Seitennerven; in letzterem Falle entsteht ein Randnerv, der, mehr oder weniger auffallend, scheinbar als Fortsetzung des untersten Seitennerven dem Blattrande in sehr geringer, selten in etwas beträchtlicher Entfernung bis fast zur Spitze folgt. Niemals kommt es vor, dass ein Seitennerv unmittelbar am Blattrande endigt. In der Gattung *Diplusodon* treten oft die untersten Seitennerven dicht zusammen und stellen so eine handförmige Blattberippung her. Bei schmaler Form der Spreite reducirt sich natürlich die Anzahl der Seitennerven, und sie können bei der Nadelform ganz verschwinden. In manchen Fällen sind sie selbst bei breiter Blattform der makroskopischen Betrachtung unzugänglich.

Das feinere Netz anastomosirender Adern ist dem bloßen Auge meist sehr undeutlich oder gar nicht sichtbar, sodass diejenigen Blätter, wo es deutlich hervortritt, ein um so charakteristischeres Gepräge innerhalb der Familie oder innerhalb einer Gattung erhalten. Es sind die lederartigen Blätter, bei denen das Adernetz oft auf beiden Seiten hervorragend, kräftig hervortritt (wenigstens am getrockneten Material) und den Eindruck der Festigkeit und Widerstandsfähigkeit dieser Blätter erhöht. Der Mittelnerv bleibt immer auf der Oberseite vertieft, wenn auch sämmtliche Seitennerven und das Adernetz, wie bei *Lafoensia* und einigen *Lagerstroemia*- und *Diplusodon*-Arten auf der Oberseite hervorragen.

Die Länge des Blattstieles zeigt große Verschiedenheiten; in den meisten Gattungen jedoch finden sich constant sitzende oder fast sitzende Blätter; lang gestielte Blätter

sind im ganzen eine seltene Erscheinung und finden sich nur bei wenigen *Cuphea*- und *Diplusodon*-Arten.

Der Scheidentheil des Blattes bleibt unentwickelt. Dennoch finden sich eigenthümliche Nebenblattbildungen. Früher wurden allgemein die Nebenblätter den Lythraceen abgesprochen, obgleich die dahin zu rechnenden unscheinbaren Bildungen schon oft gesehen worden waren, so bei *Diplusodon* von Chamisso und Schlechtendal, bei *Lafoensia*- und *Cuphea*-Arten von Saint-Hilaire. Bei *Cuphea* untersuchten sie auch Didrichsen[1]) und Norman[2]), bei *Heimia*, *Lythrum*, *Cuphea*-Arten, *Peplis*- und *Ammannia*-Arten Magnus[3]), bei *Peplis* Kiärskou[4]).

Sie kommen in der That der großen Mehrzahl der Lythraceen zu, und man kann den Übergang von wirklichen deutlichen Stipeln zu mehr abweichenden Bildungen unschwer verfolgen[5]).

Bei fast allen *Lagerstroemia*-Arten findet man jederseits neben den Blattstielen am Blattkissen einen an der Basis sehr dicken, kleinen, spitzen Kegel, welcher bald abfällt und dann eine am getrockneten Material schwer sichtbare Narbe zurücklässt. Besonders groß (1—1 1/2 mm. lang) sind diese Nebenblätter bei *L. villosa*; sehr gut sichtbar sind sie auch bei *L. indica*, wo sie (an den jungen Trieben) nicht mit den kleinen Öhrchen, in welche die schmalen Stengelflügel neben jeder Blattstielbasis auslaufen, verwechselt werden dürfen. Weniger deutlich sind die Nebenblätter bei den meisten anderen Species; bei *L. tomentosa* und *L. anisoptera* habe ich sie sogar überhaupt nicht finden können. Ganz ähnliche, weißlich gefärbte kleine Stipulargebilde findet man bei *Lawsonia* an genau denselben Stellen wie bei *Lagerstroemia* und sogar noch an älteren Zweigen, während sie bei letzterer Gattung frühzeitig abzufallen pflegen. Bei *Grislea secunda* findet man jederseits neben dem Blattstiel ein lanzettliches, pfriemlich zugespitztes, dick fleischiges, braun gefärbtes Schüppchen, welches man ebenfalls ohne weiteres für ein Stipulargebilde erklären darf. Bei *Cuphea micropetala* steht gleichfalls neben dem Blatt jederseits eine 4—5 mm. lange Stipularborste.

---

1) Didrichsen, Vidensk. Medd. f. d. naturk. Foren. i. Kjöbenh. 1852.

2) Quelques observ. d. morphol. végét. in Progr. de l'univ. de Christiania 1857, p. 20.

3) Botan. Ztg. 1871, p. 483.

4) In Willkomm et Lange Prod. Fl. Hisp. III. 170. (Der Name Kiärskou's ist dort in Knerkson corrumpirt). Litteratur über Squamulae intravaginales bei anderen Pflanzenfamilien giebt Buchenau in diesen Jahrbüchern Bd. II, p. 467 an. Über die den Lythraceen-Stipeln ähnlichen Stipulae der *Onagraceae* äußert sich Baillon im Bull. mens. Soc. Linn. de Paris 1880 Nr. 33, p. 260—261 und Nr. 34, p. 270.

5) Leider können meine Angaben über das Vorkommen der Stipularbildungen bei den Lythraceen nur unvollständig sein, da ich nicht von Anfang an mein Augenmerk darauf gerichtet und, als ich es that, das Material zum Theil nicht mehr in Händen hatte.

Adenaria floribunda zeigt jederseits neben dem Blattstiel zwei lange, borstenähnliche Gebilde, von denen das eine unmittelbar neben dem Blattstiel am Stengel, das andere an der Seitenkante des Blattstiels selbst ganz dicht über seiner Basis befestigt ist. Sie sind anfangs bleich, dicklich, später oft schwarz werdend, und fallen leicht ab. Vergleicht man diesen Befund mit dem bei *Grislea*, so muss man auch hier sich überzeugen, dass man Stipularbildungen vor sich hat, trotz der Vermehrung der Borstenzahl auf vier.

Bei den übrigen Lythraceen wird nun die Stellung der Stipulae neben dem Blattstiel aufgegeben; letztere rücken vielmehr auf die Innenseite der Blattbasis. Ihre Anzahl bleibt bei vielen Arten auf 2 beschränkt. Sehr schön ausgebildet in Form dickfleischiger, oberseits gefurchter, bleicher, 2 mm. langer Pfrieme sind sie bei *Rotala hexandra* [1]). Bei den meisten übrigen *Rotala*-Arten nehmen sie zwar dieselbe Stelle in der Blattachsel an den beiden Enden der Blattinsertions-Querlinie ein, sind aber äußerst klein, oft kaum bemerkbar; ihre Länge dürfte hier meist unter 0,1 mm. bleiben [2]). Eine etwaige Verwechselung mit bloßen Haargebilden ist hier aus dem einfachen Grunde nicht möglich, weil alle Rotalen ohne Ausnahme absolut kahl sind. Ganz ebenso unscheinbar und in derselben Anzahl vorhanden sind die Stipulargebilde bei *Ammannia verticillata*, *Diplusodon hexander*, *Pleurophora anomala*, einigen *Lythrum*-Arten [3]), *Cuphea anagalloides* und wahrscheinlich auch *C. linarioides*, *thesioides*. Kaum größer sind sie bei *A. retusa*, bei *Nesaea lanceolata*, viel deutlicher bei *Ammannia apiculata*.

Es ist nun bei der Kleinheit dieser Stipulargebilde nicht zu verwundern, dass sie gelegentlich ganz schwinden können, so fand ich bei *Lythrum tribracteatum* manchmal 2 Stipelbörstchen, manchmal aber gelang es mir nicht, sie nachzuweisen. Desshalb würde ich auch, wenn ich bei manchen Lythraceen niemals Stipelbörstchen finden konnte, es doch nicht für ausgeschlossen halten, dass sie bei solchen Arten [4]) gelegentlich doch zur Ausbildung gelangen könnten, vorausgesetzt, dass deren Gattungsgenossen Stipelbörstchen besitzen.

Wie die Stipelbörstchen schwinden können, so können sie sich andrerseits vermehren. Z. B. fand ich bei *A. urceolata* und *A. senegalensis* in

---

1) Blüten entspringen hier, wie bei den meisten Rotalen aus der Achsel fast aller oder der meisten Laubblätter. Die Blüte ist fast sitzend und besitzt zwei Vorblätter, welche sich in unmittelbarer Nachbarschaft jener Stipulargebilde befinden, aber wegen ihrer zarthäutigen Beschaffenheit eine Verwechselung mit den Stipeln nicht zulassen.

2) So bei *R. cordata*, *densiflora*, *filiformis*, *indica*, *macrandra*, *mexicana*, *occultiflora*, *ramosior*, *rotundifolia*, *serpiculoides*, *subrotunda*, *tenuis*, *Wallichii*.

3) *L. alatum*, *nanum*, *rotundifolium*, *silenoides*, *thesioides*, *Thymifolia*.

4) Laubblätter von *Diplusodon decussatus*, *epilobioides*, *marginatus*, *rotundifolius* und *rosmarinifolius*, *Pleurophora polyandra* und *pusilla*, *Rotala floribunda* und *repens*.

der Regel zwei, einige Male aber auch 4 Stipelbörstchen, nämlich jederseits im Blattwinkel ihrer zwei dicht neben einander. Bei *Lythrum nummularifolium* fand ich ihrer 2 oder 4 gleich häufig (sehr klein).

Überhaupt wird die Anzahl der Börstchen mit wachsender Zahl meist sehr unbeständig. Ich fand 4 Stipeln [1], 4—6 [2] (manchmal auf der einen Seite 2, auf der andern 3), 4—8 [3], 4—10 [4], 6 [5], 6—8 [6], 6—10 [7], bei ganz besonders vielen Arten etwa 8—12 Schüppchen [8]. Nicht wenige Arten zeigten etwa 12—16 [9], einige sogar noch mehr, nämlich 18—20 Börstchen [10].

Bei geringerer Zahl stehen die Börstchen oder Schüppchen in zwei getrennten Gruppen, rechts und links dieselbe Anzahl oder einerseits oft eins mehr. Je größer die Zahl ist, um so mehr nähern sich die beiden Gruppen, bis sie endlich zu einer ununterbrochenen Querreihe verschmelzen. *Cuphea paradoxa, Lythrum Salicaria*, wahrscheinlich auch noch andre Arten verhalten sich insofern eigenthümlich, als die äußerste Borste jederseits durch eine deutliche Lücke von der nächstinneren getrennt ist.

Bei behaarten Arten lassen sich die Stipulargebilde, obgleich meist dicken Haaren sehr ähnlich, dennoch stets mit vollster Sicherheit auch im getrockneten Zustande von den Haaren unterscheiden; oft steht ein Haar unmittelbar neben einem gleichlangen Stipularbörstchen. Letztere sind fleischiger, und von eigenthümlicher Consistenz, deren anatomische Grund-

---

1) *Ammannia coccinea, Cuphea arenarioides, corniculata, denticulata, parietarioides, thymoides, vesiculosa* var. *robusta, Diplusodon gracilis, lanceolatus, helianthemifolius, Lythrum maritimum, Nesaea brevipes* und *longipes, Rotala alata, leptopetala.*

2) *Ammannia attenuata, microcarpa, Cuphea Acinos, aequipetala, cyanea, campestris, Llavea, procumbens, pustulata, repens, Wrightii, Lythrum ovalifolium, Nesaea crassicaulis, erecta, triflora, Rotala elatinoides, illecebroides, stagnina, tenella, verticillaris.*

3) *Ammannia baccifera* subsp. 2.

4) *Pleurophora pungens.*

5) *Ammannia latifolia, Cuphea epilobiifolia, grandiflora, ingrata, Jorullensis, rivularis, strigulosa* var. *nitens, sessilifolia* var. *pilosa, Diplusodon glaucescens, Myrsinites, Lafoensia Pacari, Lythrum Vulneraria, Nesaea Candollei, erecta, Physocalymma scaberrimum, Rotala fimbriata.*

6) *Cuphea calophylla, cordata, heterophylla, paradoxa, prunellifolia, sessiliflora.*

7) *Cuphea pinetorum, Lythrum Salicaria.*

8) *Cuphea antisyphilitica, annulata, aperta, brachiata, cuiabensis, disperma, enneandra, ericoides, ferruginea* var. *acuminata, flava, fruticosa, glauca* var. *hirsuta, graciliflora, gracilis* var. *minor, laricoides, lutescens, melampyrifolia, Melvilla, mesostemon, micrantha, origanifolia, paradoxa, pascuorum, patula, platycentra, Pseudovaccinium, radula, ramosissima, racemosa, ramulosa, retrorsicapilla, rotundifolia, Diplusodon incanus, lythroides, macrodon, oblongus, serpyllifolius, sessiliflorus, thymifolius, virgatus, Lafoensia Vandelliana, Nesaea floribunda, Pemphis acidula.*

9) *Cuphea hyssopifolia, multicaulis, pulchra, sperguloides, Diplusodon buxifolius, hirsutus, microphyllus, parvifolius, speciosus, subsericeus, villosissimus, villosus, Lafoensia densiflora* var. *cucullata, replicata.*

10) *Cuphea cataractarum, Woodfordia floribunda.*

lage zum Unterschied vom zelligen Bau der Haare noch der näheren Prüfung bedarf. Außerdem sind sie an ihrer Befestigungsstelle meist etwas eingeschnürt, während ihnen ähnliche Trichome an der Basis mit kurzem Bogen in die Epidermisoberfläche übergehen; erstere lassen sich durch leichten Druck mit stumpfer Nadel leicht ablösen; die Haare sitzen fester und müssen mit scharfer Nadel abgeschnitten werden. Bei *Cuphea Melvilla* und *cuiabensis* sind die Stipularschüppchen selbst behaart.

Was Größe, Form und Farbe der Stipulargebilde[1]) betrifft, so lohnt es nicht der Mühe, darauf ausführlich einzugehen, da diese Charactere innerhalb der Gattungen sehr schwanken. Die Farbe ist bald weißlich, bald bleichgrün, bald röthlich, oft auch bräunlich oder schwarz; einigemale beobachtete ich, dass die Stipulargebilde, in der Jugend bleich, später braun oder schwärzlich wurden.

Über die Größe sei nur bemerkt, dass die Gebilde zuweilen sehr klein, so bei *Rotala illecebroides* noch nicht 0,1 mm. lang sind; sehr häufig beträgt die Länge zwischen 0,5 und 1 mm., viel seltener etwas, äußerst selten viel darüber. Die größten finden sich bei *Cuphea Melvilla* und *micropetala*, wo sie 3 bis 5 mm. lang sind. Das äußerste ist fast stets das längste, während die übrigen nach der Mitte der Blattinsertion hin an Länge allmählich abzunehmen pflegen. Bei *Cuphea hyssopifolia* ist das äußerste doppelt so lang als das nächstinnere.

Die Form ist meist die einer dicklichen, weichen, am Ende stumpflichen Borste, zuweilen etwas plattgedrückt, sodass linealische (*Cuphea Melvilla, C. cuiabensis* u. A.) oder lanzettliche, pfriemlich zugespitzte (*Cuphea aperta, ramosissima, annulata, sessiliflora, prunellifolia, Lafoensia replicata* und viele andere) Formen entstehen. Sehr selten sind kleine eiförmige bis rundliche Schüppchen, die dann am Rande unregelmäßig gelappt sein können; solche besitzen *Ammannia latifolia* und *microcarpa*, *Nesaea triflora* und *floribunda*; es sind aber nur die äußersten Schüppchen so beschaffen; die mittleren sind immer pfriemlich.

Die Entwicklungsgeschichte zeigt, dass die randständigen zuerst entstehen, die übrigen nach ihrer Reihenfolge gegen die Mitte hin nachfolgen. Sie entstehen sehr früh, schon in der ersten Jugend der Blattanlage. Barcianu hielt die jungen Anlagen, wenigstens bei Vorblättern von *Cuphea*, für diejenigen von Achselsprossen[2]), an denen er sogar decussirte Blattpaare zu erkennen glaubte.

Bei *Ginoria spinosa*, *curvispina* und *Rohrii* steht jederseits neben der Blattstielinsertion ein kräftiger, gerader und aufrechter, nur bei der zweitgenannten Art wagerechter und zurückgebogener Stachel, den man nach Analogie von *Robinia Pseudacacia* ebenfalls für eine Stipula halten könnte und dessen morphologische Bedeutung am besten an dieser Stelle zu erörtern ist. Man findet bei den vier dornenlosen Ginorien[3]), dass rings um die Blattinsertion der Stengel in ein wulstförmiges Blattkissen anschwillt, sodass der Blattstiel in einer kleinen Vertiefung befestigt ist, deren Grund-

---

1) Vgl. hierzu besonders Norman l. c.

2) In Schenk u. Luerssen, Mitth. aus dem Gesammtgeb. d. Bot., Bd. II, p. 187.

3) *Ginoria americana*, *G. glabra*, *G. Diplusodon* und *G. nudiflora* besitzen keine Stacheln; alle Ginorien sind auf den Antillen endemisch, ausgenommen die letztgenannte mejikanische Art.

fläche nach dem Abfallen des Blattes von der Blattnarbe eingenommen wird. Rechts und links ist der Ringwulst etwas stärker höckerförmig angeschwollen. Ähnliche Wülste finden sich auch in andern Gattungen, namentlich schön ausgebildet und oft durch weißliche Farbe ausgezeichnet (*Lag. lanceolata*) bei einigen *Lagerstroemien*. Vergleicht man nun mit diesem Befund den bei *G. Rohrii* u. s. w., so findet man, dass man sich die seitlichen Höcker des Ringwulstes (etwa von *G. americana*) nur verlängert zu denken braucht, um die Stacheln zu erhalten. Außerdem ist zu beachten, dass bei *G. Rohrii* die Kanten des vierseitigen Stengels unmittelbar in die Stacheln übergehen, was namentlich im Jugendzustande deutlich ersichtlich ist. Dass sie nun in Folge dessen für Nebenblätter nicht gehalten werden dürfen, geht aus dem Verhalten der *Lagerstroemia indica* hervor, wo die Kanten der jungen Zweige schmal geflügelt sind, und diese Flügel neben der Blattinsertion jederseits in ein rundliches Öhrchen auslaufen. Ebensolche Öhrchen neben der Blattinsertion bei gleichzeitiger Anwesenheit von axillären Stipularbörstchen finden sich auch bei *Lafoensia*, bei mehreren *Lythrum*-Arten u. s. w. Diese Öhrchen entsprechen den seitlichen Blattkissenhöckern der *Gin. americana* und den Stacheln der *G. Rohrii*. Erst innerhalb des Öhrchens steht bei *Lagerstr. indica* das eigentliche, leicht abfallende Stipelkegelchen. Ich glaube, dass dem entsprechend bei den dornigen Ginorien Stipularbörstchen von axillärer Stellung auch noch gefunden werden können; bei *G. glabra* (stachellos) glaube ich bestimmt eine Querreihe einiger axillärer Börstchen gesehen zu haben. Genauere Angaben vermag ich nicht zu machen, da das spärliche Material, was mir aus dieser Gattung vorlag, geschont werden musste. Die Stellung der Ginorienstacheln verglichen mit der der Stengelflügel-Öhrchen der *Lagerstroemia indica*, sowie der feste Zusammenhang beider mit dem Stengel im Gegensatz zu der durchweg sehr losen Befestigung der Stipulargebilde erscheinen mir vorläufig ausreichend, um die Ginorienstacheln für seitliche Auswüchse der Blattkissen und nicht für Stipeln, ähnlich denen der *Robinia*, zu erklären. Ich glaube, dass ausführlichere Studien an frischem Material und anatomische Untersuchung der fraglichen Gebilde ohne weiteres meine Ansicht bestätigen werden.

Was die Ausbildung der Stipulargebilde bei verwandten Arten oder bei verwandten Gattungen betrifft, so lässt sich darüber nichts allgemeines sagen. Bald ist Übereinstimmung vorhanden, bald große Verschiedenheit. Die *Lagerstroemioideae* zeichnen sich, wie oben beschrieben, durch ihre, von denen aller andern Lythraceen abweichenden Stipularkegelchen aus.

Einander ziemlich ähnliches Verhalten zeigen auch *Adenaria* und *Grislea*, zwei nahe verwandte Gattungen, die den vorigen beiden auch insofern nahe stehen, als die Stipularborsten eine seitliche Stellung neben der Blattinsertion bewahren. Bei *Heimia* findet man bereits etwa 6 axilläre Stipularbörstchen. Bei *Nesaea* schwankt die Anzahl zwischen 2 und 10. Bei den *Ammannien* fand ich stets nur wenige, ziemlich kleine Börstchen, niemals über 6. Ebenso bei *Rotala*, wo nur drei Arten (*R. floribunda*, *repens* und *R. fontinalis*) die Stipeln vermissen ließen. Übrigens sind sie fast in der ganzen

Gattung äußerst klein, oft fast unbemerkbar. Die größten zeigten noch *R. elatinoides* und *R. tenella*, wo sie 0,25—0,33 mm. lang sind. *Peplis* zeigt eine Querreihe nicht zahlreicher Börstchen. *Lythrum* hält sich gleichfalls innerhalb bescheidener Grenzen, von 2—8 oder 10. *Pleurophora* hat an den Laubblättern bald 2 sehr kleine (*P. anomala*), bald keine Stipeln, (*Pl. polyandra, pusilla*), bald 4—10 (*Pl. pungens*). *Woodfordia* hat mit die höchste Anzahl, die mir vorgekommen ist. *Cuphea* zeigt sehr verschiedenes Verhalten. Geringe Börstchenzahl ist selten, so 2 bei *C. anagalloides* und *linarioides*, 4 bei 7 Arten, 4—6 bei 9 Arten, 6 bei 7 Arten, 6—8 bei 7 Arten, 6—10 bei 1 Art, etwa 8—12 bei 32 Arten, 12—16 bei 4 Arten, etwa 18—20 bei 1 Art. Entschieden vorherrschend ist also eine ziemlich hohe Zahl. Man findet auch in dieser Gattung manchmal, dass sehr ausgezeichnete Arten auch ungewöhnliche Stipularbildung besitzen, so *C. Melvilla* und *cuiabensis, C. cataractarum*. *Diplusodon* besitzt fünf Arten ohne Stipeln, nur 1 Art mit 2 Stipeln, 3 mit 4, 2 mit 6 Stipeln, während die höheren Zahlen vorherrschen, denn es finden sich bei 9 Arten 8—12, bei 9 Arten 12—16 Stipeln. *Pemphis* hat wenig zahlreiche Stipeln. *Physocalymma* ebenso (6). Bei *Lafoensia* ist die Zahl 6—16 vorherrschend.

Von irgend welchen Beziehungen der Stipularbildungen zu Standort und Klima ist nichts Bestimmtes zu sagen. Über die Function der Stipulargebilde der Lythraceen wage ich nicht einmal eine Vermuthung zu äußern. Eine sehr wichtige Function kann ihnen nicht übertragen sein, da sie auch fehlen können; dass sie aber nicht bloß rudimentäre Organe darstellen, sondern von einer gewissen Bedeutung für die Pflanze sein müssen, dürfte aus der Mannigfaltigkeit ihrer Ausbildung hervorgehen, einer Mannigfaltigkeit, die im folgenden Paragraphen noch durch einige Beispiele vermehrt wird.

§ 3. Hochblätter.

Im Anschluss an das Vorhergehende sei hier zunächst die Stipularbildung bei den Hochblättern abgehandelt. Zunächst sei *Rotala elatinoides* erwähnt. Hier sind die Vorblätter sehr schmal lineal-pfriemlich, etwa von Kelchlänge, an der Basis auf eine kurze Strecke wagerecht abstehend, darauf senkrecht in die Höhe gebogen; an der Umbiegungsstelle sitzen nun in einer kleinen Querfurche die Stipularbörstchen, deren Zugehörigkeit zum Blatt hier also ebenso deutlich ist, wie bei den Vorblättern von *Pleurophora* (s. p. 105, Anm. 1); den unterhalb ihrer Insertion befindlichen Theil des Vorblatts hätte man sonach als dessen Scheidentheil anzusehen. Im allgemeinen stimmt, soweit aus der ziemlich geringen Anzahl der untersuchten Fälle hervorgeht, die Stipularbildung bei den Hochblättern mit der bei den Laubblättern derselben Art überein [1].

Zuweilen ist zwar die Anzahl der Schüppchen an den Vorblättern ebenso groß, wie an den Laubblättern, aber sie sind dort ein wenig größer [2]. Dem entsprechend finden

---

1) Constatirt bei *Ammannia senegalensis, Cuphea repens, procumbens, platycentra, Diplusodon lythroides, villosissimus, Lafoensia densiflora, Lagerstroemia calycina, Lythrum gracile, album, maritimum, Peplis Portula, Pleurophora pungens, anomala, Rotala stagnina, elatinoides, floribunda, repens.* An den großen Vorblättern von *Nesaea cordata*, wo die Notiz für die Laubblätter mir fehlt, fand ich 2—4 sehr kleine Stipularbörstchen.

2) So bei *Lythrum alatum, tribracteatum.*

sich an den Vorblättern[1]) oder an den hochblattartigen Blütentragblättern[2]) zuweilen Stipelbörstchen bei Arten, denen sie an den Laubblättern fehlen. Oder die Vorblätter haben mehr Stipelborsten[3]) als die Laubblätter; häufiger scheint jedoch der umgekehrte Fall zu sein, dass die Vorblätter weniger Stipeln haben[4]) als die Laubblätter. Dass sie an allen Hochblättern ganz fehlen, während sie an den Laubblättern vorhanden sind, ist mir nur bei *Grislea secunda* vorgekommen.

Die Vorblätter sind fast stets hochblattartig ausgebildet. Monströser Weise laubblattähnlich umgewandelt wurden sie einige Male beobachtet an wildgewachsenen Exemplaren von *Cuphea origanifolia*[5]), welcher Art sie sonst ganz fehlen, und bei Gartenexemplaren von *C. procumbens*, hier dem Kelche etwa bis zur Mitte angewachsen. Den Laubblättern fast gleich gestaltet finden sie sich normaler Weise bei *Lythrum Thymifolia* var. *diffusum* und *L. tribracteatum* var. *Candollei*. Auch bei *Ginoria americana* sind sie grün und bis 9 mm. lang.

Gänzlich unterdrückt sind sie normaler Weise bei der ganzen Untergattung *Lythrocuphea;* ebenso wenig konnte ich Spuren derselben finden bei *Rotala simpliciuscula* und meist auch bei *Ginoria Rohrii;* bei letzterer gelangen sie nur selten an der Mitte der langen Blütenstiele zur Ausbildung, bleiben aber stets äußerst klein. Kaum Spuren der Vorblätter sind aufzufinden bei *Cuphea heteropetala* aus der sonst Vorblätter führenden Untergattung *Eucuphea*.

Lythrum Salicaria zeigt eine besondere Eigenthümlichkeit, welche auch Kiärskou erwähnt[6]), und die bereits Al. Braun bemerkt hat; die Mittelblüte des Dichasiums hat nämlich Vorblätter, aus deren Achseln 2 Seitenblüten entspringen; statt dieser 3 Blüten findet man aber oft in einer Ebene ihrer fünf; dann haben die beiden äußersten Seitenblüten wieder Vorblätter, die auch fertil sein können, während die der Mittelblüte zunächst stehenden oft vorblattlos gefunden wurden[7]). Ferner kann sich zwischen der Mittelblüte und ihrem Tragblatt ein accessorisches Dichasium entwickeln, dessen Seitenblüten ebenfalls meist der Vorblätter ermangeln[7]). Bei *Lythrum virgatum* scheint Ähnliches vorzukommen; indessen stand mir hiervon frisches Material nicht zu Gebote, und an trocknem ist der Befund wegen des leichten Abfallens der Vorblätter als unsicher zu betrachten.

---

1) 2 Vorblattstipeln bei *Diplusodon epilobioides*, bei *Pleurophora*-Arten, wo sie der Seitenkante der Vorblattbasis anhaften.

2) 2 Tragblattstipeln bei *Pleurophora polyandra* und *pusilla*.

3) 8 Vorblattstipeln bei *Diplusodon lanceolatus* (an den Laubblättern nur 4).

4) Nur 2 Stipeln bei *Cuphea ingrata* (Laubblätter mit 6; die der Vorblätter sind hier oft länger als das Vorblatt selbst), *aperta* (Laubblätter mit 8), *sperguloides* (Laubblätter mit 12), *Ammannia coccinea* (Laubblätter mit 4), *Ammannia latifolia* (Laubblätter mit etwa 6).

5) Cf. Flora Bras., Lythraceae p. 246.

6) In Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hispan. III.

7) Vgl. auch Eichler, Blütendiagramme II, p. 479, Fig. 201.

Gewöhnlich stehen die Vorblätter einander genau entgegengesetzt; die Fälle, wo sie etwas auseinandergerückt sind, sind selten und finden sich besonders bei *Cuphea*-Arten, am stärksten ausgeprägt bei *C. arenarioides*. Bei den Cupheen sind sie auch, der Zygomorphie der Blüte entsprechend, etwas nach der Unterseite des Blütenstieles zusammengeschoben.

Der Ort, den sie am Blütenstiel einnehmen, ist am häufigsten in der Nähe von dessen Gipfel, oder etwas oberhalb der Mitte, auch in der Mitte selbst, viel seltener unterhalb der Mitte [1]) oder genau an seiner Basis unmittelbar bei den Stipulargebilden [2]). Der letztere Fall ist besonders dann sehr auffallend und lässt die Blüten bei oberflächlicher Betrachtung vorblattlos erscheinen, wenn die Blütenstiele einigermaßen beträchtliche Länge erreichen [3]), und bei Dichasialbildung hat er zur Folge, dass das Dichasium als axilläre sitzende Dolde erscheint [4]); hierdurch wird dann der Habitus der Pflanze wesentlich beeinflusst. Sind im letzteren Falle die Blütenstiele sehr kurz, wie bei *Ammannia baccifera* subsp. 3, *A. retusa*, *Nesaea Loandensis*, so erscheinen später die Früchte in axilläre Knäuel eng zusammengedrängt. Bei *Lagerstroemia parviflora* gewinnt es bei oft ganz basaler Vorblattstellung zweier opponirter Blüten innerhalb der Hochblattinflorescenz und bei Fertilität der Vorblätter den Anschein, als ständen hier und da die Blüten zu 6 quirlförmig an der Traubenaxe.

Die Consistenz der Vorblätter ist mehr oder weniger trockenhäutig; namentlich sind sie sehr zart bei fast allen *Rotala*-Arten. Krautartige, die aber in der Gestalt und Größe von den Laubblättern sehr abweichend sind, finden sich aber auch z. B. bei *Rotala repens*. Ziemlich selten fallen sie leicht und sehr früh, schon vor der Blütezeit, ab, sodass man am getrockneten Material sorgfältig nach einigen übrig gebliebenen suchen muss, z. B. bei fast allen *Lagerstroemien* (Ausnahme *Lag. pyriformis*, wo sie ziemlich fest sitzen). Bei *Lafoensia* hat man die einzige Art mit bleibenden Vorblättern (*L. nummularifolia*) als Untergattung den übrigen Arten entgegengestellt, bei welchen die Vorblätter schon vor der Blütezeit abfallen. Bei allen *Ginoria*-Arten fallen sie während des Blühens ab. Auch bei *Lythrum Salicaria* sind sie sehr hinfällig.

Sonst bleiben sie sehr lange nach dem Ausfallen der Samen stehen; ja bei *Cuphea* (subg. *Eucuphea*) sogar Jahre lang, sodass hier die unteren Theile der Blütenstiele, deren oberer Theil mit der Blüte abfällt, mit den an ihrem Ende stehenden Vorblättern die älteren, bereits blattlosen Äste und Zweige garniren.

Eine Abgliederung des Blütenstiels an der Vorblattinsertion findet auch bei den *Lagerstroemien* statt, indem der obere Theil mit der Blüte abfällt. Bei vielen *Cupheen* wird der Blütenstiel von der Vorblattinsertion ab plötzlich dünner, bei den *Lagerstroemien* und *Ginorien* dicker.

Gewöhnlich schmal, dabei bald sehr kurz, bald den Kelch beträchtlich

---

1) Bei *Cuphea arenarioides*, *diosmifolia*, *Melvilla*, *reticulata*, *setosa*, *tetrapetala*, bei *Diplusodon rosmarinifolius* zuweilen, bei *Decodon verticillatus*, *Grislea secunda*, bei *Lythrum acinifolium*, *alatum*, *gracile*, *lineare*, *maritimum*, *virgatum*, *thesioides*, *Vulneraria*, bei *Woodfordia fruticosa*, *uniflora*.

2) *Peplis Portula*. Nur an den Seitenblüten der Dichasien bei *Nesaea aspera* und *icosandra*.

3) *Lythrum rotundifolium*, *Pemphis acidula*, zuweilen bei *Woodfordia floribunda*, *Lagerstroemia parviflora*, *lanceolata* u. a. (bei welchen beiden die Vorblätter auch noch sehr frühzeitig abfallen und fast unmerkliche Schwielen hinterlassen).

4) Bei *Adenaria floribunda*, selten auch bei *Ammannia diffusa* und *A. senegalensis*, bei *Nesaea crassicaulis*. Vorblätter an, oder sehr nahe an der Basis bei *Nesaea andongensis* und *pedicellata*.

überragend, werden sie bei manchen Gattungen, z. B. bei *Heimia* und bei vielen Diplusodonten ziemlich breit, hier und da sogar so groß, dass sie den Kelch ganz verbergen (*Diplusodon*-Arten, z. B. *D. longipes*). Bei *Physocalymma* und bei *Lafoensia* sind sie rundlicher, stark concav und der Knospe genau angepasst, so dass sie beide mit ihren Rändern ringsum sich berühren, also die Knospe vollkommen einhüllen und schützen. Bei *Rotala occultiflora* sind sogar noch zur Blütezeit die kleinen Blüten gänzlich zwischen den unten stark concaven und die Blüten um das Mehrfache überragenden Vorblättern verborgen.

Von eigenthümlicher Form, nämlich querbreiter, nierenförmig und dabei lang zugespitzt, einen ganzen Blütenstand in der Jugend einhüllend sind die untersten Vorblätter (resp. Tragblätter der untersten Seitenblüten am Blütenstande) an den Dichasien mancher *Nesaeen* [1]), während die Vorblätter der Seitenblüten zwar nicht viel kürzer, aber ganz schmal linealisch sind.

Noch ist zu erwähnen, dass bei *Pleurophora* subg. *Anisotes* die Vorblätter (gleich den Bracteen und Laubblättern) in eine harte, stechende Spitze auslaufen, die (an sämmtlichen Blättern) besonders kräftig ist bei *P. pungens*.

Die hochblatt-, resp. laubblattartige Ausbildung der Blütentragblätter wird besser weiter unten im Zusammenhange mit den Inflorescenzen abgehandelt.

§ 4. Blattstellung.

Bei weitem die meisten der 357 mir bekannten Lythraceen besitzen gekreuzte Blattpaare, und zwar die einzelnen Arten so constant, dass Abänderungen bei nur sehr wenigen von ihnen beobachtet wurden. Keine Ausnahme von der Regel fand ich bei *Dodecas*, *Grislea*, *Lafoensia*, *Pemphis*, *Woodfordia*, fast keine bei *Ginoria*, indem nur bei *G. Rohrii* sehr selten eine Lösung der Paare eintritt, sowie bei *Diplusodon*, wo nur *D. serpyllifolius* und *villosissimus*, und zwar sehr selten, 3-zählige Quirle entwickeln (nach DeCandolle auch *Dipl. ovatus*). Aus anderen Gattungen zeigen einzelne Arten vorherrschend decussirte Paare, in mehr oder weniger seltenen Ausnahmefällen 3-zählige, selten alternirende, Quirle [2]). Gekreuzte Blattpaare in gleicher Häufigkeit mit Quirlen oder doch eine der beiden Blattstellungen nicht sehr überwiegend entwickeln nicht viele Arten [3]). Ihnen

---

1) *N. erecta, cordata, radicans, floribunda, linearis* (Subg. *Tolypeuma*).

2) *Physocalymma, Cuphea Jorullensis, linarioides* und *ianthina, Rotala densiflora, Adenaria, Lawsonia, Heimia myrtifolia, Cuphea Llavea* var. *miniata, Llavea* × *procumbens, tuberosa, origanifolia, anagalloidea, polymorphoides, Pseudovaccinium, Ammannia baccifera.*

3) *Heimia salicifolia, Decodon verticillatus, Cuphea pterosperma, diosmifolia, disperma, linifolia, reticulata, erectifolia, Nesaea lythroides, linifolia,* — diese alle mit höchstens 3zähligen Quirlen; bis 4zählig werden letztere bei *Nesaea passerinoides* und *Lythrum Salicaria*, bis 5zählig bei *Rotala mexicana*.

schließen sich solche an, wo die decussirte Stellung als seltene Ausnahme, und dann namentlich an schwächeren Zweigen, auftritt[1]), endlich solche, wo bisher decussirte Paare noch niemals nachgewiesen werden konnten[2]); in letzterem Falle kann die Anzahl der Blätter in einem Quirl bis auf 8 steigen.

Eine andere Abweichung von der paarigen Stellung wird dadurch herbeigeführt, dass die Blätter eines jeden Paares mehr oder weniger auseinanderrücken, ohne dass jedoch die Anordnung in eine spiralige übergeht. Auch dieser Fall kommt sowohl als für viele Arten mehr oder weniger seltene Ausnahme, wie auch als Regel vor. Die ausnahmsweise gelösten Paare finden sich fast immer an der Spitze[3]), selten an der Basis des Stengels[4]). Ebenso leicht, ja noch leichter als die decussirte kann die Quirlstellung aufgelöst werden[5]), sodass hier manchmal die gelösten Quirle beinahe die Regel bilden. Vollständig als Regel tritt die Lösung der Blattpaare auf bei der sonderbaren *Cuphea circaeoides* (vgl. diese Jahrbücher Bd. II, p. 130—131) und bei allen *Lagerstroemien*. Wenn sich bei *Cuphea* auch bei nicht gelösten Paaren feststellen lässt, dass wie bei *Epilobium montanum*[6]) in allen in dieselbe Ebene fallenden Blattpaaren das erste Blatt stets auf derselben Stengelseite liegt, so kann man bei *Lagerstroemia* an den gelösten Paaren dasselbe Gesetz erkennen, wie ich bereits 1880 (Sitzungsber. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb. Bd. XXII, p. 3 ff.) für diese Gattung nachwies, und zwar in Anknüpfung an eine Mittheilung Henslow's (Journ. of Bot. New Ser. Vol. IX, 1880, p. 30), der ein »new principle of phyllotaxis« bei *Lagerstroemia* entdeckt zu haben glaubte. Bei *Lythrum Salicaria* dagegen, falls sich überhaupt eine bestimmte Regel für die Reihenfolge der Blätter in aufgelösten Paaren nachweisen lässt (was namentlich in der Nähe des Blütenstandes beim Übergang in $^2/_5$-Spirale am

---

1) *Cuphea heterophylla* (3), *brachiata* (3—4), *laricoides* (3, selten 4), *ericoides* (3 oder 4, selten 5), *arenarioides* (3—5), *lysimachioides* (3, selten 4), *spermacoce* (3—4), *sperguloides* (3—4), *retrorsicapilla* (3), *dipetala* (3).

2) *Cuphea repens* (3—5), *aspera* (3—4), *ferruginea* (3, selten 4), *cuiabensis* (3), *hyssopoides* (3—4), *enneanthera* (3), *Rotala occultiflora* (3), *myriophylloides* (4), *verticillaris* (4—8), *Wallichii* (5—8).

3) *Ammannia attenuata*, *baccifera* subsp. 2, *crassissima*, *Hildebrandtii*, *multiflora*, *urceolata*, *Ginoria Rohrii*, *Cuphea salicifolia*, *Hookeriana*, *microphylla*, *thymoides*, *confertiflora*, *micropetala*, *Lythrum gracile*, *lineare*, *maritimum*, *nummulariifolium*, *Peplis Portula*, *Rotala densiflora*.

4) *Nesaea pedicellata* und *icosandra*, *Cuphea acinifolia* und *polymorpha*.

5) So bei den unter Anm. 2) auf p. 107 bereits citirten Arten die decussirte nebst der Quirlstellung bei: *Cuphea linarioides*, *tuberosa*, *anagalloidea*, *Adenaria floribunda*, *Heimia myrtifolia*, *Amm. baccifera*, ebenso bei den unter Anm. 3) p. 107 citirten: *Heimia salicifolia*, *Cuphea linifolia*, *reticulata*, *erectifolia*, *Ammannia passerinoides*, *Lythrum Salicaria*, bei der oben unter 1) citirten: *Cuphea dipetala*, bei der unter 2) citirten: *Cuphea hyssopoides*, wo die Quirle sehr häufig gelöst sind.

6) Vgl. Wydler in Flora XLIII, 1860, p. 238.

leichtesten gelingt), liegt derselbe Fall vor wie bei *Epilobium parviflorum* [1]), d. h. das erste Blatt in den Paaren derselben Verticalebene fällt abwechselnd nach verschiedenen Seiten. Sowohl die Blattstellung von *Lagerstroemia* als von *Lythrum Salicaria*, ferner die Erklärung für das verschiedene Verhalten beider Gattungen habe ich a. a. O. ausführlich behandelt, sodass ich auf meinen früheren Aufsatz verweisen kann. Hervorheben will ich hier nur noch, dass ich die Stellung der Blätter und das gänzliche Fehlen von Spiralstellungen bei *Lagerstroemia indica* mit der mehr oder weniger horizontalen Lage der Zweige, die abweichende Blattstellung und den leichten Übergang [2]) in spiralige Ordnung (s. das Folgende) bei *Lythrum Salicaria* mit der senkrechten Stellung der Triebe in Beziehung gebracht habe, auch dass ich gezeigt habe, wie bei den in die Verticalebene fallenden Blattpaaren von *Lagerstroemia* das erste Blatt stets auf die Zweig-Oberseite fällt. Auch *Heimia salicifolia* wurde damals von mir mit in den Kreis der Betrachtung gezogen und als Seitenstück neben *Lythrum* gestellt.

Die aufgelösten Blattpaare werden bei nur sehr wenigen Gattungen und Arten durch wirkliche Spiralstellung ersetzt, nämlich bei *Peplis alternifolia, Rotala floribunda* und *repens*, vielleicht bei *Ammannia attenuata* und *crassissima*, öfters bei *Heimia salicifolia* (wo einmal $^2/_5$ Spirale auf eine kurze Strecke in $^2/_6$, dann oben auf eine längere Strecke in $^2/_7$ übergehend gefunden wurde), ganz vorherrschend aber in der Gattung *Lythrum*, die sich durch die Häufigkeit spiraliger Blattstellung vor allen übrigen auszeichnet. Sehr gewöhnlich ist es, dass die Stengelbasis mit zahlreichen Blattpaaren beginnt und erst an der Spitze, resp. erst im Blütenstande durch die Spiralstellung ersetzt wird; so zuweilen bei *Lythrum nummulariifolium*, oft bei *Lythrum Salicaria*, stets (?) bei *L. nanum*, *tribracteatum*, *thesioides*, *glaucescens*, *linifolium*, *silenoides*, *maculatum*, *flexuosum*, *lanceolatum*, *Vulneraria*, *virgatum*.

Es können sich aber auch sehr wenige (oder nur 1) Blattpaare ganz unten entwickeln, und der weitaus größte Theil des Stengels Spiralstellung zeigen; dies tritt ein oft bei *Lythrum Salicaria*, meist bei *L. nummulariifolium*, immer bei *L. Hyssopifolia*, *album*, *Vulneraria*, *alatum* und *Peplis alternifolia*. Endlich habe ich ausschließlich spiralige Blätter gefunden an einzelnen Exemplaren von *L. album*, an fast allen von *L. Thymifolia*, an allen von *L. ovalifolium*, *Rotala floribunda* und *R. repens*.

Die Divergenz dürfte fast immer $^2/_5$ betragen. Bei *L. Salicaria*, das nach Vorstehendem überhaupt die größte Mannigfaltigkeit in der Blattstellung zeigt, ist außerdem auch die $^3/_8$-Stellung zu finden. Einen sehr hohen Bruch aus der Reihe der Divergenzbrüche muss die abessinische *Rotala repens* besitzen, da hier die fast fadenförmigen Blätter in ungemein großer

---

1) Vgl. Wydler, a. a. O.

2) Vgl. auch Schwendener in Sitzungsber. Bot. Ver. Brandenburg 1879, p. 110.

Zahl sehr dicht gedrängt den Stengel von allen Seiten bedecken; die Pflanze erinnert dadurch, sowie durch ihren über Wasser tretenden Blütenstand im Habitus ganz auffallend an *Myriophyllum*. In der Knospenlage liegen die Blätter flach oder sind auf der Oberseite etwas concav, oft längs der Mittelrippe schwach gefaltet. Bei *Peplis Portula* wurde die Beobachtung gemacht [1]), dass zwei aufeinanderfolgende Paare in der Knospe sich nicht unter rechten, sondern unter schiefen Winkeln kreuzen; dies hat seine Ursache aber nur in schiefer Lage der Lamina, die Insertionen stehen genau decussirt.

§ 5. Der Stengel.

Bei sehr vielen Arten ist der Stengel mit so viel Kanten versehen, als Blattzeilen vorhanden, mit den Blättern auf den Flächen; jedoch finde ich unter meinen Notizen die ausdrückliche Bemerkung, dass bei *Nesaea icosandra* die Blätter auf den Kanten stehen.

Die Kanten sind zuweilen schmal oder ziemlich breit geflügelt, in welchem Falle der Flügel dann selten unmittelbar in den Blattrand übergeht: *Rotala alata* und *cordata*. Meist ist er vom Blattrande durch einen bis auf die Stengeloberfläche reichenden Einschnitt getrennt, vor welchem er sich in ein kleines Öhrchen erweitert: viele *Lythrum*-Arten, *Heimia, Lafoensia, Lagerstroemia* (vgl. oben p. 103 über *L. indica*). Zweischneidig geflügelt sind nach Saint-Hilaire die jungen Triebe von *Lafoensia Pacari*. Manchmal ist jedes einzelne Internodium in seinem unteren Theile rund, am oberen Ende stark zusammengedrückt, und zwar so, dass die Blätter aus den schmalen Seiten des Internodiums entspringen [2]).

Oft nehmen auch die Blütenstiele auffallende Formen an. Gewöhnlich rund oder vierkantig, eine Fläche der Abstammungsaxe zugewendet, sind sie in seltenen Fällen (*Lafoensia*) vom Rücken her zusammengedrückt [3]), oder auch in der Weise vierkantig, dass eine Kante sich der Mutteraxe zukehrt, die Vorblätter also auf den Kanten stehen, ein Fall, der dem oben erwähnten von *Nesaea icosandra* entspricht; die medianen Kanten können in Flügel auslaufen oder etwas abgerundet sein, oder es ist nur die Rückenkante (*Lafoensia Pacari aptera, L. replicata adenophylla*) geflügelt. Bei *Lafoensia glyptocarpa* und *emarginata* sind die Blütenstiele schwach seitlich zusammengedrückt. — Bei den *Lagerstroemien* mit geflügeltem Kelch und bei *Tetrataxis* laufen die Flügel am Blütenstiel bis zu den Vorblättern herab.

Die Behaarung des Stengels steht bei amerikanischen Lythraceen, und zwar nur bei der Gattung *Cuphea* oft insofern in Beziehung zur Blattstellung, als die Haare am Stengel und an den Zweigen sich in zwei von den Blattinsertionen aufwärts laufende Streifen zusammendrängen, z. B. bei *C. denticulata, densiflora, utriculosa* und in ganz besonders charakteristischer Ausbildung bei der ganzen, überhaupt sehr ausgezeichneten Section

---

1) Al. Braun mündlich.

2) Schwach ausgeprägt bei *Woodfordia fruticosa, Physocalymma*, sehr deutlich bei manchen *Diplusodon*- und *Cuphea* (Gruppe *Melvilla*) -Arten, an jüngeren Trieben vieler *Lafoensia*- und *Lagerstroemia*-Arten.

3) Schwach bei *Lafoensia Vandelliana, L. Pacari, hemisphaerica, L. densiflora, L. acuminata*, stark bei *L. punicifolia, L. Pacari campanulata, L. replicata, Lagerstroemia speciosa.*

Heteranthus, demnach nur bei Arten mit gegenständigen Blüten. Sind die Blüten nicht gegenständig (Subgen. *Eucuphea*, Abtheilung *Aphananthae* und *Cosmanthae*), so kommt es vor, dass nur eine Haarreihe auftritt, die dann von der Blattinsertion abwärts läuft; so bei *C. Balsamona*, *ingrata*, *linarioides* u. A. Das Blatt jedes Paares, unterhalb dessen der Haarstreifen sich befindet, ist immer dasjenige, welches einen Zweig in seiner Achsel trägt, während unterhalb des Blattes, zu dem eine (um ein Internodium verschobene) Blüte gehört, kein Haarstreifen auftritt. Leider sind meine Aufnahmen über diesen Punkt von geringer Vollständigkeit. Bei solchen Arten, wo der Stengel mit zweierlei Haaren, längeren mehr borstenartigen und kürzeren mehr weichen und krausen, bekleidet ist, pflegt nur die eine der beiden Haararten die zweizeilige oder die einzeilige Stellung anzunehmen. Bei den Blütenstielen kommt ebenfalls zweizeilige oder dorsal einzeilige Behaarung vor.

Über die Ursachen resp. über die biologische oder physiologische Bedeutung solcher Einrichtungen, die ja auch in anderen Familien häufig sind, liegen meines Wissens noch nicht einmal Vermuthungen vor.

In Bezug auf besondere Erscheinungen an Achsenorganen ist ferner zu erwähnen, dass bei *Lawsonia alba* zuweilen kurze Zweige in ihrer Entwicklung innehalten und zu schwach stechenden Dornen werden (*L. spinosa* L., von Lamarck mit Recht mit *L. inermis* L. zu einer Art vereinigt).

§ 6. Verzweigung und Blütenstand.

Die Anordnung der Zweige stimmt im Ganzen mit der Blattstellung überein, aber ihre Vertheilung über die Regionen des Stengels ist natürlich sehr verschieden. So entspringen z. B. die Zweige nur aus dem unteren Theile des Stengels bei *Ammannia baccifera* subsp. *aegyptiaca* (gewöhnlich), nur oben bei *Cuphea spicata* und *C. densiflora*. In letzterem Fall kann ein armleuchterartiger Wuchs zu Stande kommen, dadurch, dass jeder Zweig unterhalb seiner Endtraube die Verzweigung des Stengels wiederholt.

Die Sprosse aus den Blattachseln eines Paares oder Quirls sind oft von verschiedener Stärke, aber diese Verschiedenheit ist mehr zufällig und führt zu keiner regelmäßigen Anordnung der geförderten Zweige, selbst wenn dieser oder jener Zweig gänzlich unterdrückt wird. Im letzteren Falle können die zur Ausbildung gelangenden Zweige in ganz zufälliger und unregelmäßiger Anordnung stehen. Eine um so auffallendere Ausnahme macht die ganze Untergattung *Eucuphea;* wenn hier aus beiden Blättern eines Paares (resp. aus allen eines Quirls) Zweige entspringen, so sind sie ungleich, und alle geförderten Zweige der sämmtlichen in eine Ebene fallenden Blattpaare liegen auf derselben Stengelseite, stehen also überhaupt nur nach zwei um 90° (resp. bei dreizähligen Quirlen um 60°

u. s. w.) divergirenden Richtungen vom Stengel ab. Sie entfernen sich aber oft durch Biegung mehr von einander und stellen sich fast in ein und dieselbe Ebene; dadurch kann der Wuchs einer Hauptachse mit ihren Zweigen an die Anordnung der Fiedern eines Farnwedels erinnern. Weiteres hierüber bei Besprechung der Inflorescenz.

Hier sei noch hingewiesen auf das eigenthümliche Verhalten von *Lagerstroemia lanceolata* und *L. parviflora* subsp. *nudinervis*, wo man oft an älteren, ziemlich dicken Zweigen einige Knoten zu doppelter Dicke angeschwollen findet. Aus diesen kugeligen Verdickungen entspringen jederseits in der Nähe der früheren Blattinsertion quirlartig zwei bis drei jüngere Triebe; ihr scheinbarer Ursprung aus dem ältern Zweige ist wahrscheinlich so zu erklären, dass die Basis eines übrigens abgefallenen primären Seitenzweiges aus den Achseln ihrer abgefallenen Knospenschuppen secundäre Zweige getrieben hat. Manchmal gewinnt man den Eindruck, als habe sich dieser Vorgang wiederholt; die secundären Zweige fallen wiederum ab, nur ihre Basis mit den wenigen Niederblattpaaren bleibt stehen, schwillt an, verwächst bis zur Unkenntlichkeit mit der bereits vorhandenen Anschwellung, und aus den Niederblattachseln kommen dann die Knospen als tertiäre Zweige zur Entwicklung. Es erinnert dieses Verhalten an die Vorkommnisse bei *Viscum* [1]).

Accessorische Sprosse [2]). Die Bildung serialer accessorischer Sprosse dürfte bei keiner Lythraceengattung fehlen, doch kann ich ganz Bestimmtes über die Statistik derselben für die ganze Familie nicht mittheilen, da ich nicht im Stande war, von allen Species die nöthigen Notizen darüber zu sammeln. Ich zähle im Folgenden alle Fälle auf, die theoretisch überhaupt möglich sind und gebe bei jedem einzelnen an, ob ich ihn bei irgend welchen Lythraceen beobachtet habe.

1) Zwei Blüten übereinander.

Zuweilen bei *Lythrum flexuosum, hispidulum, silenoides, thesioides, maritimum, Nesaea anagalloides, Ginoria glabra* und *G. Diplusodon, Lagerstroemia lanceolata;* selten bei *Lythrum Hyssopifolia* und *Vulneraria, Pemphis acidula, Peplis Portula* (am oberen Theil des Stengels); als Regel bei *Lythrum nummulariifolium* forma *biflorum*; fast constant bei *L. thesioides* subsp. *linifolium,* innerhalb der Dichasien (d. h. in den Vorblattachseln der Medianblüte) bei *Lythrum Salicaria, Decodon verticillatus* und *Nesaea lythroides.*

2) Eine Hochblattinflorescenz unterhalb einer Blüte. Kein Beispiel bekannt.

3) Zwei Hochblattinflorescenzen übereinander, und zwar:

a) Zwei Dichasien.

Äußerst selten bei *Lythrum virgatum*, sehr häufig bei *L. Salicaria*, zuweilen bei *Ammannia multiflora, Crenea maritima, Nesaea icosandra* und *floribunda, Decodon verti-*

---

1) Vgl. Eichler, Blütendiagramme Bd. II, p. 552.

2) Vgl. hierzu A. W. Eichler, Über Beisprosse ungleicher Qualität, in Jahrb. des Kgl. Bot. Gart. u. Bot. Mus. zu Berlin Bd. I. 1881, p. 178—187, wo auch auf die Litteratur über Beisprosse überhaupt hingewiesen wird.

cillatus. Bei *N. icosandra* finden sich die beiden kleinen Dichasien innerhalb des köpfchenartig gedrängten Blütenstandes in der Achsel einer Hochblattbractee.

b) Zwei traubige Blütenstände:

Zuweilen bei *Lawsonia alba*, *Ginoria spinosa*, häufig bei *G. Rohrii*, fast constant bei *Lagerstroemia parviflora* subsp. *nudinervis*, während sie bei der Subsp. *pubinervis* derselben Art nie zur Beobachtung kamen. *Ginoria curvispina* zeigt häufig zwei seriale Trauben in einer Blattachsel, von denen bald die obere, bald die untere, bald beide an der Spitze in einen Laubzweig auswachsen. Sogar drei seriale Inflorescenzen in einer Blattachsel wurden beobachtet bei *Lagerstroemia parviflora* subg. *nudinervis* und bei *Lythrum Salicaria* [1]).

4) Unter einer Blüte eine accessorische Laubknospe oder ein entwickelter Laubspross oder eine beblätterte Traube.

Lythrum nummulariifolium, *nanum* (häufig), *tribracteatum* (constant), *maculatum* (constant), *maritimum*, *Hyssopifolia*, *flexuosum* und *Vulneraria*, *Peplis Portula* und *alternifolia* [2]), *Cuphea Balsamona*, *ligustrina* und *origanifolia*. Bei den beiden letztgenannten Arten sind die Stiele des untersten Blütenpaares der Inflorescenz dem Internodium angewachsen, der zugehörige accessorische Spross aber steht regelrecht axillär.

5) Unter einer axillären Hochblattinflorescenz ein accessorischer Laubspross.

Bei *Ginoria glabra*, *Ammannia coccinea* und im untersten Theil der aus Dichasien zusammengesetzten Gesammtinflorescenz von *Lythrum virgatum* und *Salicaria*.

6) Zwei seriale Laubsprosse.

Dürfte sehr häufig vorkommen. Notirt für *Rotala alata* und *densiflora*, *Ammannia baccifera* subsp. *aegyptiaca*, *A. coccinea*, *Grislea secunda*, *Cuphea platycentra*, *C. ligustrina*. Bei der letzten Art ist der Hauptspross dem Internodium angewachsen, der accessorische nicht.

7) Unter einer Inflorescenz oder unter einem Zweige derselben eine accessorische Einzelblüte.

Lagerstroemia parviflora subsp. *pubinervis*, *Lawsonia inermis* (bei beiden unter einem Zweige der Inflorescenz), *Rotala leptopetala*.

8) Unter einem Laubspross eine Einzelblüte.

Sehr häufig bei *Rotala alata*.

9) Unter einem Laubspross eine Inflorescenz (Dichasium).

Adenaria floribunda, *Decodon verticillatus*, *Ammannia baccifera* subsp. *aegyptiaca*, *A. latifolia*, *A. auriculata*, *A. senegalensis*, *A. coccinea*, beide Arten von *Crenea* [3]), *Ginoria Rohrii*, *Nesaea icosandra*, *Woodfordia floribunda*. Einmal fand ich bei *Ammannia baccifera* subsp. *aegyptiaca* sogar unterhalb zweier serialer Laubsprosse noch ein kleines Dichasium.

In allen Fällen ist der obere Spross der Hauptspross, der darunter liegende der accessorische; wenn die beiden, resp. 3 serialen Sprosse gleich-

---

1) Bereits angegeben von Roeper Linnaea I. 1826, p. 462, sowie von Kiärskou in Willkomm et Lange Prodr. Fl. Hisp. III, 1874, p. 171. Vgl. auch Lebel, Bourgeons doubles du Lythrum, Bull. soc. bot. 1. p. 28.

2) *Peplis* verhält sich auch in dieser Beziehung wie *Lythrum*, nicht wie *Ammannia*, was meiner Ansicht von der weit näheren Verwandtschaft mit ersterer Gattung günstig ist. Baillon wollte *Peplis* mit *Ammannia* vereinigen.

3) Hier schon von Aublet, Pl. Guian. I. p. 523 für *Crenea maritima* beschrieben und t. 209 abgebildet.

artig ausgebildet sind, so entwickelt sich stets der oberste zuerst, der unterste zuletzt [1]).

Einige *Ginoria*-Arten (vgl. unter 5 und 9) zeichnen sich — soweit ich es nach dem spärlichen Material, was mir vorlag — beurtheilen kann, dadurch aus, dass die vegetative Verzweigung bei einigen fast, gelegentlich wohl ganz ausschließlich durch die accessorischen Sprosse bestritten wird.. Die primären Sprosse sind nämlich stets traubige Blütenstände; wenn nun diese hochblatttragend sind und nicht an der Spitze wieder zur Laubblätterbildung übergehen (s. unten), wenn ferner, was nicht selten zu sein scheint, der Terminaltrieb der relativen Hauptachsen verkümmert, so bleibt den accessorischen Sprossen allein die weitere vegetative Sprossbildung übertragen, so namentlich bei *G. glabra;* hier fanden sich aber doch in manchen Blattachseln auch primäre Vegetationsknospen. Bei *G. curvispina* tragen die älteren Zweige unterwärts Axillar-Inflorescenzen, am Gipfel einige axillare nicht-accessorische Laubsprosse.

Manche Lythraceen scheinen entschieden abgeneigt, accessorische Sprosse zu bilden; so bemerkte ich dergleichen niemals bei den meisten *Rotala*-Arten, insbesondere bei *Rot. ramosior* trotz des sehr reichlichen Materials, was mir gerade von dieser Art zu Gebote stand. Auch bei *Diplusodon*, *Lafoensia* und *Pleurophora* sind mir accessorische Sprosse bisher nicht aufgefallen.

Trauben ohne Endblüten. Fast alle Lythraceen sind mindestens zweiachsig. Den Inflorescenzen liegt im Wesentlichen die Traube zu Grunde. Der Blütenstand bleibt eine einfache beblätterte oder unbeblätterte Traube ohne Terminalblüte, wenn die Vorblätter der Blüten unfruchtbar sind, ein Fall, der bei vielen Gattungen oder Untergattungen ganz constant eintritt. Die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Gattungen führen jedoch zu der Vermuthung, dass die Unfruchtbarkeit der Vorblätter ein erst im Laufe der Familienentwicklung erworbener Charakter ist, d. h. dass die Gattungen mit fruchtbaren Vorblättern, also mit Dichasialbildung, dem ursprünglichen Typus der Lythraceen näher stehen.

I. Absolut unfruchtbar bleiben die Vorblätter bei *Cuphea*, *Heimia*, *Lafoensia*, *Physocalymma*, *Pemphis*, *Peplis*, *Pleurophora* (hier ährenartige Blütenstände wegen der fast sitzenden Blüten); *Diplusodon* kann man auch hierher zählen, da nur bei *D. ovatus* öfters statt des unteren Blütenpaares ein Paar dreiblütiger Dichasien beobachtet wurde. Demnächst giebt es Gattungen, innerhalb deren nur wenige Arten durch fertile Vorblätter ausgezeichnet sind; so haben die *Lythrum*-Arten absolut sterile Vorblätter mit Ausnahme des Subgenus *Salicaria* (*L. Salicaria* und *L. virgatum*), ebenso die *Rotala*-Arten mit alleiniger Ausnahme von *R. serpiculoides; Ginoria* mit Ausnahme von *G. Diplusodon*, bei welcher die Fertilität der Vor-

1) Schon Roeper l. c.

blätter ziemlich häufig, und von *G. Rohrii*, bei welcher dieselbe sehr selten ist.

Bei den beiden *Crenea*-Arten sind die Vorblätter bald steril bald fertil, bei *Lagerstroemia* kommt es nur ausnahmsweise durch Verarmung der Inflorescenz vor, dass die Blüten nur in einfacher Traube stehen; ebenso bei *Lythrum Salicaria* [1]).

In denjenigen Gattungen, wo sich die Dichasienbildung als Regel zeigt, gilt diese Regel fast ohne Ausnahme. Höchstens wäre *Nesaea longipes* zu nennen als eine Art mit bisher nur steril beobachteten Vorblättern innerhalb einer Gattung, wo dieselben sonst immer fertil sind oder doch sein können.

II. Man könnte nun endständige und seitenständige Trauben unterscheiden, je nachdem der betreffenden Traube an ihrer Achse sterile Laubblätter vorausgehen oder nicht. Endständige Trauben in diesem Sinne finden sich bei *Nesaea anagalloides*, vielen *Diplusodon*-Arten, *Crenea* (solange die Vorblätter steril bleiben), *Heimia*, *Lafoensia* (nicht immer, verarmte Blütenstände), den hierher gehörigen *Lythrum*-Arten, *Pemphis*, *Peplis?*, *Pleurophora*, *Rotala* meist; bei der Cupheen-Untergattung *Lythrocuphea* (mit partieller Ausnahme von *Archocuphea*), der Subsection *Eumelvilla* von *Eucuphea* und vereinzelten anderen *Cuphea*-Arten, die weiterhin in einer besonderen Besprechung dieser Gattung zu behandeln sind.

III. Seitenständige, aus Laubblattachseln entspringende Trauben, von denen man kaum sagen kann, dass sie zu einem gemeinsamen Blütenstand zusammentreten, besitzt meist die Gattung *Ginoria*. Hier gehen zwar der Traube an ihrer Achse Blätter voraus; dies sind aber fast immer nur kleine schuppenförmige Niederblätter, welche früh abfallen und den seitenständigen Habitus der Trauben in keiner Weise beeinträchtigen.

Bei *G. americana* sind die Zweige nach je einem Paar von Knospenschuppen mit Laubblättern besetzt und tragen vom 1. Paare der Laubblätter an axilläre Blüten, selten erst vom 2. oder 3. Paare. Die Anzahl der Blütenpaare an einem solchen Zweige ist sehr verschieden, immer aber hört nach einiger Zeit die Blütenbildung auf, und alle Zweige werden an der Spitze rein vegetativ. Es liegt also eine normale Durchwachsung der Blütenstände vor. Ähnlich verhält sich *G. spinosa;* nur sind hier die Blütenzweige kürzer und tragen viel weniger Blütenpaare, auch ist das Durchwachsen nicht durchweg zu bemerken [2]). Bei *G. glabra* sind die mit 2—4 Paaren von Knospenschuppen beginnenden Blütenzweige noch kürzer und zeigen nur 2—6 Blüten, pflegen auch mit dem letzten Blüten tragen-

---

1) Eine derartige Form ist sogar von Lorey (Fl. de la Côte d'or I, p. 348, t. 2) als besondere Art *L. alternifolium* beschrieben worden.

2) Von dieser Art stand mir nur wenig und unvollkommenes Material zur Verfügung.

den Blattpaare ganz abzuschließen. Sehr selten habe ich hier Durchwachsung bemerkt, indessen kommen bei dieser Art noch andere Inflorescenzen, wie die von *G. Diplusodon* (vgl. unten) gestaltet, vor. Die Verzweigung wird hier hauptsächlich von den accessorischen Laubknospen bestritten (s. oben p. 114).

Anders verhält sich *G. curvispina* insofern, als die Blütentragblätter zwar von der Consistenz und Farbe der Laubblätter sind, aber durchschnittlich nur $^1/_4$ so groß, sodass die Trauben sich vom vegetativen Theil schärfer abheben. Sie sind nur kurz, ihre Achse 0,5 bis höchstens 5 cm. lang und mit 1—4 Blütenpaaren versehen, welche zum Theil aus Niederblattachseln entspringen, da von den 1—3 Paaren von Niederblattschuppen, mit denen die Traubenachse beginnt, bereits das zweite, auch sogar schon das erste, Blüten in seinen Achseln zu entwickeln pflegt. Die vorjährige Mutterachse, welcher diese diesjährigen Seitentrauben entspringen, hatte an den von mir gesehenen Exemplaren ihre Blätter stets bereits verloren, ging aber an der Spitze öfters in eine diesjährige laubblatttragende Fortsetzung über, deren unterste Blattpaare Blüten trugen; unmittelbar an der Basis des Endsprosses können 2 ähnliche, aber meist längere Seitensprosse entspringen mit etwa 4 Blütenpaaren an den untersten 4 Blattpaaren. Alle drei Sprosse gehen dann, wie bei *G. americana*, in rein vegetative Endigungen über. Solcher Seitensprosse können auch einige weitere an Stelle der obersten kurzen Seitentrauben hinzutreten. *G. curvispina* hat also zweierlei sich verschieden verhaltende Blütenstände. Über das Verhalten der nicht selten auftretenden accessorischen Trauben bei dieser Species vgl. oben p. 113.

G. Diplusodon geht in der Verkürzung der Traubenachse noch bedeutend weiter; die Trauben zeigen nur 1—3 Blütenpaare; die Tragblätter sind äußerst kleine Schüppchen, den Knospenschuppen der Gattung ganz ähnlich, sodass hier Niederblätter und Hochblätter nicht auseinander gehalten werden können. Ebensolche Trauben finden sich zuweilen auch bei *G. glabra* (vgl. oben). Es fehlen aber auch bei *G. Diplusodon* nicht jene heurigen Triebe an der Spitze des vorjährigen, die an der Basis wenige Blütenpaare, und zwar hier aus den Achseln der den Spross beginnenden Knospenschuppen (1—3 Paar), erzeugen, worauf dann unmittelbar blütenlose Laubblätter den vegetativen Theil des Sprosses einleiten. Letzterer ist bestimmt, im folgenden Jahre aus seinen Blattachseln die laubblattlosen Kurztrauben zu produciren.

Bei *G. Rohrii* endlich wie auch bei *Tetrataxis salicifolia* sind die Traubenachsen, welche wiederum seitlich an meist entblätterten vorjährigen Trieben entspringen, so verkürzt, dass man axillär sitzende, bei *G. Rohrii* 2—8blütige Dolden zu erblicken glaubt[1]; die Blütentragblätter sind wieder den Knospenschuppen ähnlich, etwa 1 mm. lang. Dass die

---

1) Zuweilen 12 Blüten, dann ist aber eine accessorische Dolde vorhanden.

(bisher ohne hinreichenden Grund zu einer besonderen Gattung *Antherylium* erhobene) *Ginoria Rohrii* sich ganz wie die anderen Ginorien verhält und die Dolde als verkürzte Traube, nicht etwa als doldenähnlich gestauchtes Dichasium, anzusehen ist, beweist erstens das gelegentliche Auftreten der sterilen Vorblätter in der Mitte der Blütenstiele und zweitens der Umstand, dass auch hier die obersten Dolden hin und wieder vegetativ durchwachsen. Um die Verwandtschaft mit *G. Diplusodon* noch deutlicher zu machen, finden sich sehr oft vegetative diesjährige Fortsetzungen der vorjährigen Zweige, die mit 1 oder 2 Paaren von Knospenschuppen beginnen und aus den Achseln des untersten Paares Blüten entwickeln, worauf dann blütenlose Laubblätter folgen. Nur an diesen letzteren Blüten entwickelte eins der Vorblätter fast regelmäßig eine Seitenblüte.

Die ganze Gattung *Ginoria* steht durch dieses gleichzeitige Vorkommen von rein blütenbildenden und von vegetativ durchwachsenden Trauben innerhalb der Lythraceen ganz einzig da. Nur bei *Diplusodon uninervius* habe ich einmal als monströse Ausnahme eine vegetative Fortsetzung der Traubenachse bemerkt. Es wäre interessant zu untersuchen, ob die bisher nur von Du Petit-Thouars gesammelte und eine auf Mauritius endemische, monotypische Gattung darstellende *Tetrataxis salicifolia* dieselben Durchwachsungen zu produciren vermag, wie die Ginorien, die mit Ausnahme einer mejikanischen Art alle auf den Antillen heimisch sind. *Tetrataxis* zeigt sich nur mit *Ginoria* näher verwandt.

IV. Wenn die Äste vom untersten Blattpaar an gleichmäßig mit Blüten bedeckt sind und denselben Habitus zeigen wie die Endigung ihrer Abstammungsachse, die sogleich oberhalb des obersten Zweigpaares ebenfalls mit Blütenpaaren besetzt ist, so kann man schon mit etwas mehr Recht, als bei *Ginoria* von einem zusammengesetzten Blütenstand, bestehend aus traubig geordneten Trauben mit Endtraube, sprechen. Dergleichen kommt vor bei *Peplis*, wenn der Stengel nicht einfach geblieben ist; ferner sehr schön ausgebildet bei *Rotala indica* in ihrer typischen Form; hier stehen in allen unteren und mittleren Blattachseln beblätterte Trauben mit dicht gedrängten Blüten, deren Tragblätter aber etwas kleiner sind als die Blätter an der die Trauben erzeugenden Hauptachse. Bei anderen *Rotala*-Arten, *R. densiflora, alata, cordata, leptopetala*, kommen Formen mit fast eben so schönen Traubenzweigen vor. Die Entwicklung, resp. das Fehlen der letzteren giebt den Formen der genannten Arten ein so verschiedenes Ansehen, dass man sich ungerechtfertigter Weise oft hat verleiten lassen, einige derselben in verschiedene Arten zu zersplittern ohne Rücksicht auf den charakteristisch constanten Blütenbau.

R. subrotunda verhält sich insofern noch abweichend, als die primären Seitenzweige nicht einfach traubig bleiben, sondern nur mit einer Traube abschließen, unterhalb derselben aber einige Paar secundärer Seitentrauben hervorbringen.

Bei *R. alata* kommen, wie oben erwähnt, accessorische Einzelblüten zwischen Traubenzweig und Tragblatt zur Entwicklung, wodurch der Blütenstand in eigenthümlicher Weise complicirt wird. Hieran schließen sich unmittelbar an *Lythrum tribacteatum*[1]) und *L. maculatum*, bei welchen umgekehrt aus jeder Blattachsel, höchstens mit Ausnahme der obersten, eine Blüte und als accessorischer Spross eine meist ziemlich kurze, beblätterte, gedrängte Seitentraube entspringt. Diese regelmäßig auftretende Complication des Blütenstandes aus gleichzeitig einfacher und zusammengesetzter Traube ist für die genannten beiden Arten innerhalb der Gattung *Lythrum* sehr charakteristisch. Bei *Lythrum nanum* kommt dasselbe vor, aber nicht ganz so regelmäßig, und bei den anderen *Lythrum*-Arten mit gelegentlich entwickelten ähnlichen accessorischen Sprossen wird die Erscheinung durchaus nicht zu einer den Habitus wesentlich beeinflussenden.

V. Von eigentlich aus Trauben zusammengesetzten Blütenständen, die sich vom vegetativen Theil der Pflanze deutlich abheben, kann aber bei all den ebengenannten Pflanzen desshalb nicht die Rede sein, weil die ganze Pflanze von der Basis an blütentragend zu sein pflegt. Dahingegen ist der blütenlose Theil der Pflanze von dem zusammengesetzten Blütenstand mehr oder weniger deutlich geschieden bei vielen *Diplusodon*-Arten und fast immer bei den *Lafoensien*. Hier rücken seitenständige, von der Basis an blütentragende Zweige in größerer oder geringerer Zahl dicht an die Endtraube ihrer Abstammungsachse heran und bilden deutlich ein mit ihr zusammengehöriges Ganze: eine unterwärts aus traubig gestellten Trauben zusammengesetzte, oben einfache Traube. Bei *Lafoensia* können die kräftigsten Seitentrauben sogar wiederum an ihrer Basis kleinere Seitentrauben 2. Ordnung entwickeln, sodass ein völlig rispenähnlicher Blütenstand entsteht. Von den Seitentrauben können mehr oder weniger zahlreiche, namentlich die obersten, derart armblütig sein, dass sie nur 2 Blüten übrig behalten. Die Tragblätter der untersten Seitentrauben kommen den Laubblättern oft an Größe gleich, werden aber bei den obersten immer kleiner und hören auf den Gesammtblütenstand zu unterbrechen. Am schönsten ist diese Form des Blütenstandes bei *Physocalymma* entwickelt, wo alle Seitenachsen der prachtvollen großen Rispe, sie mögen einblütig oder traubig sein, nur in den Achseln sehr kleiner Hochblätter stehen; die Seitentrauben 1. und 2. Ordnung sind beträchtlich lang, aber nur in ziemlich geringer Anzahl vorhanden.

In allen bisher erwähnten Fällen stimmt die Anordnung der Blüten an jedem Knoten mit der der Blätter überein, da jede Blattachsel eine Blüte trägt. Desshalb findet man Quirlblüten in derselben Zahl wie die Blätter bei *Rotala verticillaris*, *R. Wallichii*, *R. myriophylloides*, *Cuphea cuiabensis*.

---

1) Vgl. Godr. Gren., Fl. d. France.

VI. Letztere gehört zu der oben erwähnten Gruppe *Eumelvilla* aus der Untergattung *Eucuphea*. Bei den übrigen Arten dieser Untergattung stimmt die Anzahl der Blüten an jedem Stengelknoten mit der der Blätter nicht überein; nur bei *C. lysimachioides* (mit 3—4zähligen Quirlen) fast immer, wie an einem Theil der Knoten bei *C. linarioides* und *C. tuberosa* (mit decussirten Paaren), oder als seltene Ausnahme bei *C. enneanthera* (mit Quirlblättern) stehen so viel Blüten wie Blätter am Knoten.

Alle übrigen zu *Eucuphea* gehörigen Arten haben, wenn die Blätter decussirt stehen, nur 1 Blüte an jedem Knoten. Es wurde bereits oben (p. 111) erwähnt, dass von den beiden Zweigen jedes Knotens bei *Eucuphea* der eine gefördert ist; der schwächere Zweig wird nun am oberen Theile der Pflanze, manchmal auch an der ganzen Pflanze von unten an durch eine Blüte ersetzt, sodass die Blüten nach nur 2, einen rechten Winkel mit einander bildenden Richtungen vom Stengel abstehen; man könnte sagen, dass der Stengel eine blütentragende und eine mehr vegetative, zweigtragende Längshälfte hat. Da nun diese Zweige wiederum in derselben Weise wie ihre Mutterachse sich verhalten, so entsteht ein Blütenstand, der auf der einen Längshälfte eine einfache, oft beblätterte Traube darstellt, auf der andern aus traubig gestellten Seitentrauben zusammengesetzt, resp. wenn Seitentrauben 2. Ordnung vorhanden sind, doppelt zusammengesetzt ist. Die oben besprochenen *Lythrum tribracteatum* und *maculatum* besitzen zwar ebenfalls einen Blütenstand, der gleichzeitig eine einfache und zusammengesetzte Traube repräsentirt, aber in ganz anderer Weise zu Stande kommt.

An den Zweigen stehen die Blüten immer am unteren (dem Tragblatt zugewendeten) Blatte aller derjenigen Paare, welche in die durch Zweig und Abstammungsachse gelegte Ebene fallen, und an den damit gekreuzten Blattpaaren immer an demjenigen Blatt, welches nach der Blütenseite der Abstammungsachse hinfällt.

Der Stengel bei derartig verzweigten Cupheen pflegt schief aufwärts gerichtet zu sein, und seine Orientirung wie die der Zweige zur Lothlinie bringt es mit sich, dass alle Blüten auf den Unterseiten ihrer sämmtlichen Abstammungsachsen, nach von der Lothlinie um etwa 45° divergirenden Richtungen, stehen, alle Zweige aber nach den Oberseiten hin gewendet sind. Die Zweige biegen sich aber secundär mehr oder weniger so, dass sie in eine durch den schiefen Stengel gelegte, schiefe Ebene fallen.

Vollkommen ausgeprägt, ohne weitere Complicationen, findet man die geschilderte Verzweigung bei *C. nitidula*, *nudicostata*, *appendiculata* var. *axilliflora*, *calaminthifolia*, *corniculata*, *debilis*, weil hier nur selten Verschiebungen der Blüten stattfinden. Bei den übrigen Arten hingegen findet man die Blüten nicht in ihrer Blattachsel, sondern am folgenden Internodium mehr oder weniger weit hinaufgerückt, worüber Weiteres unten folgt.

Es kommt vor, dass neben den um ein ganzes Internodium verschobenen Blüten, die also in der einen Lücke des nächstfolgenden Blattpaares stehen, scheinbar noch axilläre Blüten in denjenigen Blattachseln auftreten, über welchen die verschobene Blüte fehlt. Bei näherer Untersuchung zeigt sich dann aber, dass diese vermeintlichen Achselblüten nichts anderes sind, als sehr verkürzte, einblütig gewordene Inflorescenzzweige. Sehr kurze und sehr armblütige, ganz laubblattlose derartige Zweige hat z. B. *C. Balsamona* [1]) entweder nur an den oberen Enden des Stengels und der größeren Zweige oder ausschließlich; bis zur Zwei- oder Einblütigkeit reducirt sind diese Zweiglein meist bei *Cuphea campestris* und *C. Jorullensis*.

Es können demnächst die Inflorescenzzweige gänzlich schwinden, und die Blüten in einfacher einseitswendiger Traube 2-reihig stehen; bei vielen Arten kommen solche verarmte Inflorescenzen neben den zusammengesetzten vor [2]), bei anderen Arten wurden constant nur die einfachen, einseitswendigen Trauben beobachtet [3]). In letzterem Falle liegt übrigens die Sache häufig so, dass zwar die diesjährigen Trauben einfach sind, dass sie aber, mit den vorjährigen zusammengefasst, eine zusammengesetzte Traube darstellen, wie aus den vorjährigen stehen gebliebenen Blütenstielen ersichtlich ist. Bemerkenswerth ist auch noch die Erscheinung, dass diejenigen Cupheen, bei welchen der Blütenstand zusammengesetzt bleibt, gern sehr kurze Blütenstiele besitzen, während dieselben bei den Arten mit einfacher einseitswendiger Traube sich mehr oder weniger verlängern.

Gelegentliches Vorkommen eines einer Blüte opponirten Zweiges wurde an der Traubenbasis bei *Diplusodon glaucescens* und bei *Lythrocuphea* (*C. utriculosa*, Blüte und Zweig gleich weit verschoben; *C. ligustrina*, die Blüte um 1, der Zweig um $^2/_3$ Internodium verschoben) constatirt.

Wenn die Blätter bei *Eucuphea* quirlig stehen, so pflegt nur ein Blatt einen Zweig zu produciren, während die übrigen blütentragend sind [4]). Auch hier kann der Zweig fehlschlagen [5]). *C. lysimachioides* (vgl. oben)

---

1) *C. micrantha*, *pustulata*, *tenuissima*, *Parsonsia*, *Grisebachiana*, *Pseudovaccinium*, *reticulata*, *inaequalifolia*, *tuberosa*, *multicaulis*, *Wrightii*, *pulchra*, *subuligera*, *Infundibulum*, *graciliflora*, *angustifolia*, *lobophora*, *Warmingii*, *heterophylla*, *microphylla*.

2) *C. rotundifolia*, *ingrata*, *vesiculosa*, *sclerophylla*, *flava*, *tuberosa*, *microphylla*.

3) *C. Swartziana*, *serpyllifolia*, *ciliata*, Formen von *calophylla*, *C. Melanium*, *glutinosa*, *acinifolia*, *thymoides*, *polymorpha*, *dactylophora*, *rubescens*, *hyssopifolia*, *Spruceana*, *cataractarum*, *polymorphoides*, *erectifolia*, *disperma*, *linarioides*, *linifolia*, *lobelioides*, *Karwinskii*, *Llavea*, *laminuligera*, *squamuligera*, *annulata*, *appendiculata*, *platycentra*, *Bustamanta*, *calaminthifolia*, *corniculata*, *ianthina*.

4) *C. pterosperma*, *reticulata*, *diosmifolia*, *retrorsicapilla*, *ericoides*, *laricoides*, *heterophylla*. Traube zuweilen einfach: *C. spermacoce*, *ferruginea*, *erectifolia*, *enneanthera* etc.

5) *C. repens*, *polymorphoides*, *Pseudovaccinium*, *linarioides*, *linifolia*, *ericoides*, *Llavea*, *verticillata*, *ianthina*, *laricoides*, *brachiata*, *disperma*, *sperguloides*, *erectifolia*, *hyssopoides*.

macht eine sonderbare Ausnahme, indem jedes Blatt eine Blüte producirt und nur selten an Stelle einer Blüte an irgend einem Quirl einen Zweig. Eine Ausnahme anderer Art macht *C. arenarioides*, wo immer nur eine Blüte an jedem Quirl auftritt, während die übrigen Blätter weder Blüten noch Zweige entwickeln.

VII. Zum Schluss sind für *Cuphea* noch einige ganz absonderliche Vorkommnisse zu erwähnen.

C. paradoxa (Gruppe *Eumelvilla*) hat zwar einfache Trauben mit opponirten Blüten; die Trauben bilden aber die Enden kurzer, selten etwas verlängerter, vor der Traube mit wenigen Laubblättern besetzter Seitenzweiglein, welche nicht gleich den Blüten an ihrer Mutterachse opponirt stehen, sondernd alternirend, indem an jedem Blattpaar nur das eine Blatt einen mit einer Traube schließenden Zweig producirt. Hier folgt also die Verzweigung erster Ordnung dem Normaltypus von *Eucuphea*, die Verzweigung zweiter Ordnung (innerhalb der Traube) dem von *Lythrocuphea*.

Die Gruppe *Heteranthus* von *Eucuphea* hat opponirte Zweige und Blüten gleich *Eumelvilla;* die vegetativen Zweige jedes Paares zeigen keinen wesentlichen Unterschied, die Blüten jedes Paares hingegen sind nicht gleichaltrig, sondern die eine ist stets im Wachsthum bedeutend gefördert und blüht früher auf als die andre. Vielleicht ist dies so zu erklären, dass, wie bei anderen Arten der eine von 2 opponirten Sprossen gefördert wird, so hier derselbe Fall für 2 opponirte Blüten eintritt; vielleicht finden sich noch Arten derselben, auch sonst sehr charakteristischen Gruppe, bei welcher die schwächere Blüte ganz fehlschlägt; dadurch würde dann auf etwas anderem Wege als bei *C. Swartziana, serpyllifolia* etc. eine einfache Traube mit alternirenden Blüten zu Stande kommen. Es ist aber möglich, dass sich bei *Heteranthus* auch der entgegengesetzte Fall, nämlich der der völlig gleichen Ausbildung zweier opponirter Blüten, noch wird constatiren lassen.

Trauben mit Endblüten. Den großen Blütenständen von *Lafoensia* und *Physocalymma* habituell sehr ähnlich sind die von *Lagerstroemia* und *Lawsonia*, denen sich die kleineren von *Woodfordia* anreihen. Während aber in allen bisher behandelten Gattungen resp. Arten die Seitentrauben niemals mit Endblüten versehen sind, findet man derselben sehr häufig bei den eben erwähnten drei Gattungen, und zwar nicht blos an den Achsen der Seitenblüten, sondern auch als Abschluss der Hauptachse der ganzen Inflorescenz. Es handelt sich also hier um einachsige Pflanzen, während alle übrigen Lythraceen mindestens zweiachsig sind.

Die Inflorescenz ist übrigens stets ganz wie bei *Physocalymma* etc. an

---

Der Aufbau der wirtelblättrigen Cupheen findet sein einziges Analogon, soviel mir bekannt ist, nur bei *Elisma natans* Buch. (vgl. Buchenau, Butomaceen, Alismaceen und Juncaginaceen in diesen Jahrbüchern Bd. II, p. 476 ff.).

der Spitze eine einfache Traube, während sie unterwärts durch einfache oder wiederum zusammengesetzte Seitentrauben einen rispenähnlichen Charakter annimmt. Die untersten Seitentrauben von *Lagerstroemia* und *Lawsonia* erreichen eine ziemliche Länge, sind aber fast immer viel kürzer als die Endtraube; in plötzlichem Sprunge folgt dann eine ziemliche Anzahl von Seitentrauben, welche sich auf dreiblütige Träubchen, aus einer End- und 2 Seitenblüten bestehend, reduciren, sodass hier ein Übergang zur Dichasienbildung stattfindet. Die Seitentrauben zweiter Ordnung an den unteren Seitentrauben erster Ordnung sind gleichfalls fast alle 3-blütig, dichasienähnlich. Zuweilen ist die Anzahl der unteren verlängerten Seitentrauben äußerst gering (z. B. bei *Lag. hypoleuca*), während die 3-blütigen in sehr großer Anzahl dem einfach-traubigen Ende der Inflorescenz vorausgehen. — Sehr selten fand sich der ganze Blütenstand bei *Lag. indica* durch Verarmung auf eine einfache Traube reducirt.

In einigen Fällen, so namentlich bei *L.parviflora*, *L. lanceolata*, weniger deutlich bei *L. subcostata* löst sich der seitenständige Gesammtblütenstand dadurch auf, dass seine unteren Seitentrauben als selbständige Blütenstände in den Achseln von Laubblättern, von der Endtraube abgerückt, erscheinen. Es treiben nämlich die vorjährigen Zweige beblätterte Sprosse, welche aus allen Blattachseln Seitentrauben produciren und am Ende mit einer kaum größeren Endtraube abschließen. An sehr kräftigen Zweigen können die untersten Seitentrauben wiederum mit 2 kleinen Laubblättern an der Basis versehen sein, sonst tragen sie nur äußerst kleine abfällige Hochblätter.

Bei *Lawsonia* und einigen *Lagerstroemien*, z. B. *L. indica*, *ovalifolia*, *tomentosa*, *turbinata*, sehr selten bei *L. speciosa*, entspringen zwar auch die unteren Seitentrauben aus den Achseln laubblattähnlicher Tragblätter, aber ohne dass bei der Kleinheit der Laubblätter im Verhältniss zu der Größe ihrer Achselproducte und bei der Annäherung der Seitentrauben an die Endtraube der einheitliche Eindruck des Gesammtblütenstandes verloren geht. Auch hat hier der mit der Inflorescenz abschließende Trieb zahlreiche inflorescenzlose Blattpaare, welche der Inflorescenz vorausgehen, sodass bei weitem nicht der ganze Trieb zur Inflorescenz zu rechnen ist.

Bei *L. calycina*, wo zahlreiche Laubblätter die stärkeren Zweige der (wie bei *L. indica*) terminalen Inflorescenz stützen, wo aber ebenfalls die Einheitlichkeit derselben gewahrt bleibt, zeigt der ganze Blütenstand durch angemessene Verlängerung der unteren Zweige eine fast doldenähnliche Disposition der Blüten. Ziemlich ebenso bei *L. piriformis*.

Bei *L. speciosa* kommt zuweilen ganz entschiedene Dichasienbildung vor, indem einzelne Inflorescenzzweige bis 4-mal wiederholt dichasial verzweigt sein können, mit Neigung zur Wickelbildung.

Eine andere habituelle Abänderung kommt bei *Lag. villosa* dadurch

zu Stande, dass die ungewöhnlich kleinen Blüten durch Verkürzung der sämmtlichen Achsentheile innerhalb der Inflorescenz knäuelartig gedrängt stehen; der Endknäuel von $1^1/_2$—2 cm. Durchmesser ist nicht selten von einigen, $^1/_2$—$1^1/_2$ cm. tiefer stehenden Seitenknäueln begleitet.

Bei *Woodfordia* sind die Blütenstände viel kleiner als bei *Lagerstroemia* und *Lawsonia*. Die vorjährigen Zweige treiben ganz kurze Sprosse, welche an der Basis sehr wenige Laubblattpaare produciren, darauf wenig zahlreiche Hochblätter mit traubig geordneten Blüten. Unterwärts hat der Blütenstand bei *W. fruticosa* meist wenigblütige, oft nur 5-blütige, dichasienähnliche Seitenträubchen, er kann sich aber auch auf eine ganz einfache Traube mit Endblüte reduciren. Ja die ganze Traube wird manchmal nur 3-blütig und würde als axilläres Dichasium erscheinen, wenn nicht der Endblüte außer ihren beiden Seitenblüten noch einige Laubblattpaare an derselben Achse vorangingen. Bei *W. uniflora* ist es sogar ein sehr gewöhnliches Vorkommen, dass die ganze Traube, wie bei *Ribes Grossularia*, nur eine einzige Blüte enthält, die ich dann stets seitlich fand, während bei Vorhandensein mehrerer Blüten meist auch eine Endblüte vorhanden ist.

Dichasien. Bereits erwähnt wurde die sehr seltene Dichasialbildung bei *Diplusodon ovatus* und *Ginoria Rohrii*, die häufigere bei *Ginoria Diplusodon*, sowie der eigenthümliche Übergang von Trauben mit Endblüten in 3-blütige Dichasien bei *Lagerstroemia*, *Lawsonia* und *Woodfordia*, und endlich die gelegentlich wiederholte Dichasialverzweigung im Blütenstand von *Lagerstroemia speciosa*.

Ebenso wurde hervorgehoben, wie in Gattungen mit sonst ganz sterilen Vorblättern einzelne Arten mit typischer Dichasialbildung sich eindrängen können, wie *Lythrum Salicaria*, *L. virgatum*, *Rotala serpiculoides*.

Diejenigen Gattungen, bei denen sämmtliche oder fast sämmtliche Arten fertile Vorblätter besitzen, sind *Adenaria*, *Grislea*, *Decodon*, *Ammannia* und *Nesaea*; jedoch kommen hier die Seitenblüten aus den Vorblattachseln nicht immer zur Entwicklung. So sind z. B. bei *Crenea surinamensis* die Blüten ohne Seitenblüten häufiger als die Dichasien, bei *C. maritima* ist das Umgekehrte der Fall; die Dichasien enthalten bei beiden nie mehr als drei Blüten. Innerhalb der Gattung *Nesaea* wurden bei *N. longipes* noch nie Seitenblüten beobachtet.

Bei *Adenaria* sind die Dichasien sehr reichblütig und nehmen Doldenform an dadurch, dass die Vorblätter der Seitenblüten unmittelbar an der Basis ihrer Stiele sitzen [1]). Die Scheindolde erscheint meist kurz gestielt, weil die Vorblätter der Mittelblüte etwas über der Basis des Blütenstieles

---

1) Diese Scheindolde kommt also auf andre Weise zu Stande, als die durch Verkürzung einer Traubenachse zu erklärende Dolde bei *Ginoria Rohrii* und *Tetrataxis salicifolia*.

zu sitzen pflegen. Fast genau so verhält sich *Nesaea pedicellata*. Ganz ähnlich sind auch die Blütenstände bei der *Adenaria* habituell überhaupt ähnlichen *Grislea;* nur sind hier die Vorblätter der Seitenblüten nicht so unmittelbar an die Blütenstielbasis gerückt, so dass der Dichasialcharakter deutlicher erhalten bleibt. Außerdem besteht hier eine Neigung zum Übergang der Dichasien in Wickeln.

Axillär sitzende ganz doldenartig gewordene Dichasien besitzt auch *Nesaea crassicaulis;* Die Einzelblütenstiele entspringen hier scheinbar wie bei *Ginoria Rohrii* alle unmittelbar aus der Blattachsel. *Rotala serpiculoides* verhält sich ebenso; die Sache ist hier weniger in's Auge fallend, weil die Blüten kleiner und viel kürzer gestielt sind. Bei manchen *Ammannien* tritt derselbe Fall ein unter noch stärkerer Verkürzung der Blütenstiele, sodass die Blüten in den Blattachseln knäuelartig gehäuft erscheinen, so bei *A. baccifera* subsp. *aegyptiaca*, *A. verticillata*, *urceolata* u. A.

Decodon verticillatus besitzt, was einzelne abgeschnittene Zweige mit ihren axillären Dichasien anbetrifft, eine große habituelle Ähnlichkeit mit *Adenaria* und *Grislea*. Die Dichasien zeigen aber eine ganz besondere Eigenthümlichkeit [1]). Sie sind 3-blütig, zwischen jede Seitenblüte und ihr Tragblatt schiebt sich jedoch eine accessorische Seitenblüte ein, sodass 5 Blüten in einer Transversalebene stehen. Dazu kommt dann noch ein accessorisches Dichasium (vgl. oben p. 112, Nr. 3).

Ein ganz ähnliches Verhalten zeigt *Lythrum Salicaria*, dessen Dichasialbau bereits A. Braun [2]) und Kiárskou [3]) richtig beschrieben haben. Kiárskou beschreibt 9-blütige Dichasien, die derart zusammengesetzt sind, dass die Mittelblüte 2 Seitenblüten hat, diese haben wiederum Seitenblüten; zwischen die Mittel- und die primären Seitenblüten schieben sich aber noch in derselben Ebene Seitenblüten ein, die also als die accessorischen zu betrachten sein dürften. Ich fand die Dichasien sehr oft nur 7-blütig, aber nicht etwa 1 Mittelblüte mit 2 Seitenblüten 1. und 4 Seitenblüten 2. Ordnung, sondern die Sache verhielt sich wie bei den erwähnten 9-blütigen Dichasien bis auf das Fehlen derjenigen Seitenblüten 2. Ordnung, welche der Abstammungsachse des ganzen Dichasiums hätten zugewendet sein müssen. Ich fand auch 6-blütige Dichasien, wo das eine Vorblatt der Mittelblüte eine Seitenblüte mit 2 Seitenblüten 2. Ordnung trug, das andere Vorblatt aber eine Seitenblüte mit einer eingeschalteten accessorischen. Hieran schließen sich ebenso gebildete 5-blütige Dichasien,

---

1) Bei *D. vert.* sitzen die Dichasien fast immer in den Blattachseln der diesjährigen Triebe 1. Ordnung. Nur einmal sah ich, dass die Triebe 1. Ordnung erst axilläre Triebe 2. Ordnung mit 2—3 Paaren viel kleinerer Blätter producirten, und dass erst in den Achseln der letzteren die Dichasien saßen. Oben an der Spitze des Haupttriebes trat dann wieder das gewöhnliche Verhältniss ein.

2) Nach sehr alten handschriftlichen Aufnahmen desselben.

3) Willkomm et Lange, Prodr. Fl. hisp. III. 171. obs. 1.

in denen nur diejenige Seitenblüte 2. Ordnung fehlt, welche der Abstammungsachse des Dichasiums zugewendet ist.

Für die Gattungen resp. Arten, für welche der Dichasialhabitus im Vorhergehenden nicht besonders erwähnt wurde, gilt als Regel, dass die Dichasien mehr oder weniger locker sind, und dass die Blüten bald mehr in eine Schirmfläche geordnet — wenn die Stiele der Seitenblüten etwa so lang sind, wie der oberhalb der Vorblätter gelegene Stieltheil ihrer relativen Mittelblüten —, bald mehr in verschiedene Höhe auseinandergerückt stehen, — wenn die Stiele der Seitenblüten wenig kürzer sind als der ganze Stiel ihrer relativen Mittelblüten (*Ammannia senegalensis* u. A.).

Ferner gilt für fast alle dichasienbildenden Lythraceen die Regel, dass die Dichasien einzeln in Laubblattachseln stehen. Eine deutlich in Form und Größe abweichende Bildung der Dichasientragblätter, verbunden mit einer Annäherung der Dichasien zu einem einzigen Gesammtblütenstand, findet sich bei sehr wenigen Arten, nämlich bei *Lythrum Salicaria* und *Lythrum virgatum*, von denen noch zu bemerken ist, dass sie als dreiachsig anzusehen sind, weil die verlängerten Stengel, welche als Abstammungsachsen für die Dichasial-Mittelblüten dienen, selbst wieder seitlichen Ursprungs sind [1]); sie entwickeln sich aus den Blattachseln der perennirenden Rhizome. Wahrscheinlich sind auch noch andere mit dicken Rhizomen perennirende Lythraceen dreiachsig.

Eine Zusammendrängung der Dichasien in dichte ährenartige Blütenstände findet auch noch statt bei einigen Arten der *Nesaea*-Gruppe *Tolypeuma*, welche bei der ganz eigenthümlichen Inflorescenzbildung ihrer meisten Mitglieder noch eine abgesonderte Behandlung erheischt. Diese *Nesaeen* in frischem Zustande untersuchen zu können, wäre sehr wichtig; am Herbarmaterial darf man nicht viele Inflorescenzen der Untersuchung opfern, sodass die folgende Darstellung sich auf eine geringe Zahl von Einzelfällen gründet.

Von den *Tolypeuma*-Arten verhält sich *Nesaea erecta* noch sehr einfach, indem sie sich an *N. andongensis* aus der Gruppe *Ammanniastrum* anschließt. Die Dichasien stehen einzeln in den Laubblattachseln; die Stiele ihrer Mittelblüten sind 3—15 mm. lang und tragen die Vorblätter ganz an der Spitze; die Seitenblüten sind fast sitzend und können selbst Seitenblüten 2. Ordnung haben. Es kamen nur 3—7-blütige Dichasien zur Beobachtung. Sie ähneln langgestielten Köpfchen. Ihre Haupteigenthümlichkeit, die ihnen einen bei den Lythraceen einzig dastehenden Habitus verleiht, besteht in der schon bei *N. andongensis* angedeuteten Größe der Vorblätter der Mittelblüte; dieselben sind tief herzförmig, rund oder querbreiter, plötzlich zugespitzt, mit etwas zurückgebogener Spitze; vermöge ihrer Größe hüllen sie den ganzen Blütenstand ein. Gänzlich von ihnen verschieden sind die Vorblätter der Seitenblüten 1. und 2. Ordnung, indem sie höchstens die Länge der zugehörigen Kelche etwas überschreiten und

---

1) A. Braun, Sitzgsber. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb., 1873, p. 26.

eine schmal lanzettliche oder linealische Gestalt mit kahnförmiger Aushöhlung der Oberseite verbinden [1]).

Ganz ebensolche, 3—27 mm. lang gestielte, bis 5-blütige Dichasien mit ebensolchen Vorblättern der Mittelblüte besitzt *N. cordata*. Hier gelangt aber nicht selten eine Abweichung zur Beobachtung, die darin besteht, dass den Vorblättern der Mittelblüte an derselben Achse noch 1—4 unfruchtbare Laubblattpaare vorausgehen; letztere ähneln hier überhaupt durch ihre herzförmig-lanzettliche bis herzeiförmige Gestalt den großen Vorblättern mehr als bei *N. erecta*, wo sie nicht herzförmig sind.

Denkt man sich nun, dass hier die der Mittelblüte vorausgehenden Laubblattpaare ebenfalls axilläre Dichasien produciren würden, so würde man einen Blütenstand erhalten, welcher aus traubig geordneten Dichasien mit einem die relative Hauptachse abschließenden Enddichasium besteht, welcher also den mit Endblüte versehenen Trauben der *Lagerstroemien* u. s. w. unmittelbar an die Seite zu stellen sein würde; nur dass bei *Lagerstroemia* die Blütenvorblätter als typisch steril, bei *Nesaea* als typisch fertil zu betrachten sind.

Solche Inflorescenzen habe ich nun in der That bei *Nesaea cordata* wenige Male beobachtet, und als Regel scheinen sie bei *Nesaea radicans* vorzukommen; hier sind die Stiele der Mittelblüte 7—47 mm. lang, tragen keine sterilen Laubblätter, sondern an der Spitze mehrere Paare (2—4 oder noch mehr?) jener großen Vorblätter, alle mit axillären Dichasien.

Bei *N. floribunda* constatirte ich mit Sicherheit zwei große Vorblattpaare mit axillären Dichasien, der Spitze der Inflorescenzachse vorausgehend; an dem 5—25 mm. langen Stiel keine sterilen Laubblattpaare. Hier war aber wieder die Endblüte nicht sicher nachzuweisen. Selten sind bei der genannten Art einfache Dichasien vorhanden.

Am reichblütigsten, einer äußerst dichtblütigen Ähre äußerst ähnlich, wird der Blütenstand bei *N. linearis*. Er steht hier am Ende eines verlängerten, Laubblätter tragenden Zweiges. Die Laubblätter sind linealisch, mit stumpfer Basis. Auf sie folgen etwa 2 Paare steriler Blätter, welche die Form der Blütentragblätter vorbereiten, indem sie sich an der Basis rundlich verbreitern, um sich über der Verbreiterung plötzlich in ein etwa doppelt so langes, linealisches Ende zusammenzuziehen. Die nun folgenden in Mehrzahl vorhandenen Dichasien-Tragblätter sind querbreiter, mit plötzlich aufgesetzter, etwa ebensolanger, schmaler Spitze, ähnlich den entsprechenden Blättern der verwandten Arten. Die Endblüte der Inflorescenz war in dem dichten Gewirr der durch das Pressen aus ihrer Lage gebrachten Blüten nicht sicher aufzufinden. Die Vorblätter sämmtlicher Einzelblüten besitzen bei dieser Art eine sehr abweichende Gestalt, indem die untere

---

1) *Nesaea sarcophylla* mit einem großen Vorblattpaar am Grunde des Dichasiums dürfte ähnliche Verhältnisse zeigen wie die *Tolypeuma*-Arten.

Hälfte derselben parallele Ränder besitzt, die plötzlich stark auseinanderweichen, nun eine breitere Platte umschließen, welche etwa doppelt so breit als lang, dabei etwa halb so lang als der parallelrandige Theil, am Ende fast gerade abgestutzt, aber mit einem kleinen Mittelspitzchen versehen ist. Der Umriss erinnert an den eines Blumenblattes mit ziemlich breitem Nagel und querbreiterer Platte.

Vergleicht man alle *Tolypeuma*-Inflorescenzen, so wird es höchst wahrscheinlich, dass man wirklich überall traubig geordnete Dichasien vor sich hat, deren Abstammungsachse mit einer Endblüte abschließt. Selbst in den Fällen, wo der Endblüte nur 1 Paar von Dichasien vorausgeht, spricht für die Auffassung als 1-paarige Dichasientraube der Umstand, dass auch hier die Dichasientragblätter von den Vorblättern der Seitenblüten in Gestalt und Größe so auffallend abweichen. Wären die der Mittelblüte vorausgehenden beiden Vorblätter denen der Seitenblüten gleichwerthig, so müssten sie, wie z. B. bei der einer andern Gruppe angehörigen *Nesaea triflora*, auch dieselbe Größe und Gestalt besitzen; bei dieser Art und ihr ähnlichen anderen sind stets echte unverfälschte (übrigens gleichfalls langgestielte und gedrängtblütige) Dichasien vorhanden.

Zweiachsig bleiben übrigens die *Tolypeuma*-Arten doch, weil der Hauptstengel nie mit einer Inflorescenz abschließt; die letzteren stehen immer seitlich.

Ausbildung der Blütentragblätter. Wenn der Blütenstand einfach traubig ist, so finden sich laubblattähnliche Tragblätter bei *Nesaea anagalloides* und *longipes*, bei *Ginoria americana*, *G. glabra*, bei fast allen *Diplusodon*-Arten, bei *Heimia*, bei allen Arten von *Lythrum* subgen. *Hyssopifolia*, bei *Pemphis, Peplis*, bei den meisten *Rotala*-Arten, bei *Pleurophora* subg. *Anisotes*, bei manchen *Cuphea*-Arten; dabei nehmen natürlich die Tragblätter nach oben hin meist an Größe beträchtlich ab, ohne dass man aber von einem Übergang in Hochblätter sprechen kann. Ziemlich plötzlich ist der Übergang, daher der Blütenstand schon recht scharf abgegrenzt, bei *Diplusodon ovatus*, *nitidus*, *Kielmeyeroides*.

Krautartig, aber in ihrer Form und Größe von den Laubblättern sprungartig getrennt, sodass die Inflorescenz vom vegetativen Theil der Pflanze ganz scharf abgesetzt erscheint, sind die Tragblätter bei *Ginoria spinosa* und *G. Diplusodon*, bei *Rotala subrotunda*, *rotundifolia*, *floribunda*, *tenuis*, bei *Pleurophora* subg. *Eupleurophora*. Bei den letzten beiden Gattungen sind dann oft die Blütenstiele sehr kurz, die Blüten dicht gedrängt, sodass die Traube das Ansehen einer vierseitigen Ähre annimmt. Viel schärfer noch, dadurch, dass die Tragblätter von zarterer oder anderer Consistenz als die Laubblätter werden, ist die Abgrenzung der Traube bei *Ginoria Rohrii* und bei vielen *Cupheen* mit gegenständigen Blüten [1]). Bei den letz-

1) *C. ciliata*, *densiflora* (*denticulata*), *fruticosa*, *punctulata*, *ramosissima*, *racemosa*, *salicifolia*, bei den Gruppen *Heteranthus* und *Eumelvilla*.

teren tritt aber der eigenthümliche Fall ein, dass das Blütenpaar, zu dessen Achseln das unterste, um ein Internodium aufwärts verschobene, Blütenpaar gehört, noch vollkommen den übrigen Laubblättern gleich ist, sodass man von diesen untersten Blüten nicht sagen kann: sie stehen in den Achseln von Hochblättern, sondern nur: sie stehen neben Hochblättern. Bei den in der Anmerkung citirten Arten aus der Untergattung *Lythrocuphea* können sich übrigens aus der Traubenbasis noch einige kleine Übergangsblätter einschieben, die aber der scharfen Abgrenzung der Traube keinen wesentlichen Eintrag thun.

Eigenthümlich ist bei den mit scharf abgesetzten axillären Trauben versehenen *Ginorien*, dass die Trauben in der Knospe von einigen Knospenschuppen eingehüllt sind (vgl. oben p. 116), und dass auf diese Niederblätter die blütentragenden Hochblätter ohne jede Einschaltung von Laubblättern folgen können, ähnlich wie bei den Blütenständen von *Acer platanoides*. Bei *Ginoria curvispina*, *G. Diplusodon* und *G. Rohrii* kommt es auch vor, dass Blüten bei ein und derselben Art nicht blos in den Hochblatttrauben stehen, sondern auch aus den Achseln von Laubblättern heuriger Triebe entspringen (vgl. oben p. 116, 117).

Wenn der Blütenstand aus traubig angeordneten Trauben zusammengesetzt ist, so entspringen sehr selten alle Seitentrauben aus Hochblattachseln; die untersten haben vielmehr vollkommen laubartige Tragblätter, denen nach oben hin allmählich kleinere bis hochblattartige folgen.

Nur bei *Physocalymma* liegt ein Beispiel derart vor, dass die große Inflorescenz von keinem einzigen Laubblatt unterbrochen wird, was hier wohl damit zusammenhängt, dass der genannte Baum zu einer Zeit blüht, wo er ganz blattlos dasteht. Bei dieser Gattung ist es auch auffallend und kommt bei den Lythraceen sonst nicht vor, dass die sehr kleinen (dabei persistirenden) Blütentragblätter von den mächtig entwickelten Vorblättern an Größe beträchtlich übertroffen werden; sonst sind immer die Tragblätter größer als die Vorblätter.

Bei den anderen hierher gehörigen Gattungen erscheinen die Blütenstände am Grunde mehr oder weniger »unterbrochen«, so dass man oft zweifelhaft ist, ob man sich ausdrücken soll, die Inflorescenz sei aus Trauben zusammengesetzt, oder es seien einzelne axilläre Trauben und eine Endtraube an jedem Zweige ausgebildet.

So sind bei *Lafoensia* die Tragblätter der Seitentrauben, zum Theil auch die der Einzelblüten zwar kleiner, oft viel kleiner als die Laubblätter, dennoch immerhin ziemlich groß und krautig, sodass man sie immer noch als laubblattartig ansehen muss.

Bei den selten aus einfachen Trauben zusammengesetzten Blütenständen von *Lagerstroemia* und *Lawsonia* sind nur die untersten Zweige mit laubartigen Vorblättern versehen; die der obersten Rispenzweige wie die der Einzelblüten sind ganz hochblattartig. *Lagerstroemia speciosa* erzeugt sogar oft ausschließlich Hochblätter in der ganzen Rispe. Bei *Lagerstroemia parviflora* u. A. sind die Tragblätter zahlreicher Seitenrispen vollkommen den Laubblättern gleich, und erst sehr wenige der obersten kleinen Seitenrispen treten mit der Endrispe deutlich zu einem größeren Blütenstande zusammen.

Bei denjenigen *Cupheen*, bei welchen der Stengel auf der einen Seite zu einer einfachen, einseitswendigen und zweizeiligen Traube geordnete Blüten trägt, auf der andern Seite aber zweizeilig geordnete Zweige, welche einfache Trauben bilden oder die Verzweigung ihrer Mutteraxe

wiederholen können, — bei diesen Cupheen ist der Blütenstand selten durch rein hochblattartige Ausbildung fast aller Zweig- und Blütentragblätter vom vegetativen Theil scharf geschieden:

So bei *C. graciliflora*, *Jorullensis*, *Infundibulum*, *pulchra*, *subuligera*, *multicaulis*, etwas weniger scharf bei *C. calcarata*, *calophylla*, *confertiflora*, *mesostemon*, *prunellifolia*, *Pseudosilene*, *Wrightii*. Durch ihren scharf abgesetzten Blütenstand unterscheidet sich sehr leicht z. B. *C. subuligera* von der sonst äußerst nahe stehenden *C. platycentra*, *C. Jorullensis* von *C. heterophylla*, *C. Infundibulum* von ihren Verwandten, *C. Wrightii* von *C. petiolata* u. s. w.

Sehr auffallend ist bei vielen solcher Cupheen die Ungleichheit der Blätter in jedem Paare; das zweigtragende ist größer, manchmal 3—6mal so lang (*C. inaequalifolia*, *impatientifolia*) als das blütentragende; der Stengel erscheint daher infolge der eigenthümlichen Blütenanordnung auf einer Längshälfte mit 2 Zeilen größerer, auf der andern mit 2 Zeilen kleinerer Blätter besetzt. Bei wirteltragenden Cupheen, wie *C. retrorsicapilla*, wo nur 1 Blatt einen Achselzweig producirt, sind dann also nur 2 Zeilen größerer Blätter, und (bei 3-zähligen Wirteln) 4 Zeilen kleinerer vorhanden.

Man wird dadurch an die Zeilen verschieden großer Blätter bei *Goldfussia* und *Selaginella* erinnert.

§ 7. Verschiebungen.

Verwachsungen von Sprossen mit ihrer Mutterachse. Meist sind die Laub- oder Inflorescenzzweige genau axillär; zuweilen aber schieben sie sich an der Abstammungsachse aufwärts.

So in geringem Grade bei *Lythrum Salicaria*, *Lawsonia* [1]), *Woodfordia*, vielleicht auch noch anderwärts, wo ich nicht darauf geachtet habe. Bei *Nesaea icosandra* fand ich einmal einen Laubzweig, darunter eine accessorische Inflorescenz; jenen $1^1/_2$ mm. weit an der Mutterachse hinaufgerückt, diese ganz axillär. Bei *Lagerstroemia parviflora* subsp. *nudinervis* findet man oft die Traubenachsen etwa 1 mm. weit mit ihrer Abstammungsachse verwachsen.

Ganz exquisit ist aber die Zweigverschiebung bei der Untergattung *Lythrocuphea*, wo stets entweder die obersten (opponirten) Zweige oder auch alle am folgenden Internodium mehr oder weniger, sehr oft sogar bis zum folgenden Blattpaar hinaufrücken; in letzterem Falle scheinen sie dann aus den Lücken dieses Paares zu entspringen. Kommen accessorische Zweige hinzu, so bleiben diese vollkommen axillär; dies lässt sich jedenfalls daraus erklären, dass die primären Zweige schon sehr frühzeitig entstehen, sodass sie von ihrem Muttersprosse mit emporgenommen werden, während die accessorischen Zweige erst später nach begonnener Internodialstreckung unterhalb des in Streckung begriffenen Theiles sich bil-

---

1) Bei *Lawsonia* fand ich einmal einen primären und einen accessorischen Inflorescenzzweig in einer Blattachsel etwa $2^1/_2$ mm. weit mit einander verwachsen. Ein ähnlicher Fall von Verwachsung zwischen einem primären und einem accessorischen Blütenstiel wurde bei *Ginoria Diplusodon* beobachtet.

den. In der Untergattung *Eucuphea* kommen verschobene Zweige nur ausnahmsweise vor; ich beobachtete sie constant bei *C. circaeoides* und wenige Male bei *C. spermacoce;* an einem Exemplare von *Cuphea Balsamona* fand ich an Stelle von 2 Blüten zwei um ein ganzes Internodium angewachsene Zweige.

Die Blütenstiele habe ich mit ihrem Muttersprosse verwachsen bei keiner Gattung gefunden als bei *Cuphea*. Hier bilden nur 5 Arten: *C. calaminthifolia*, *C. corniculata*, *C. debilis*, *C. nitidula*, *C. nudicostata* und eine Varietät, *C. appendiculata* var. *axilliflora*, mit ihren der Regel nach axillären Blütenstielen eine Ausnahme; etwas verschobene Pedicelli sind hier ziemlich selten. Diese wirklich axillären Blüten dürfen nicht verwechselt werden mit den scheinbaren von *C. campestris*, *C. Jorullensis* u. a., wo in Wahrheit einblütige verkürzte Achselzweige vorliegen.

Unvollständige Anwachsung der Blütenstiele bis zu etwa $^1/_4$ bis $^3/_4$ des Internodiums (»pedicelli extraaxillares« der Beschreibungen) findet sich nicht selten neben der typischen vollständigen bei *Cuphea costata*, *C. lysimachioides*, *C. micropetala*, sehr selten bei *C. strigulosa*.

Manche Arten sind dadurch bemerkenswerth, dass die Blütenstiele regelmäßig dem Internodium bis n a h e zu dessen Ende angewachsen sind und immer etwa 1—2 mm. unterhalb des nächstfolgenden Blattpaares gefunden werden:

So fast bei der ganzen Section *Heteranthus* und bei *C. Acinos* (»pedicelli infrapetiolares«). Sehr häufig n e b e n vollständiger Anwachsung ist derselbe Fall bei *C. disperma*, weniger häufig bei *C. cataractarum*, *C. pascuorum*, *C. vesiculosa*, *C. polymorphoides*, *C. gracilis*, *C. costata*, *C. grandiflora*.

Bei allen übrigen Cupheen beträgt die Anwachsung ein ganzes Internodium, sodass man jeden Blütenstiel genau in einer der Lücken des folgenden Blattpaares findet. Sind also die Blüten zu 2 oder mehr quirlig (vgl. p. 115 u. 119), so stehen an jedem Knoten 2 oder mehr Blätter und in ihren Lücken eben so viele Blüten, die Blattachseln sind leer, wenn nicht, wie für das unterste Blütenpaar der Traube von *C. origanifolia* und *C. fruticosa* vorkommt, accessorische Sprossbildungen eintreten. Bei den alternifloren Cupheen hingegen ist an jedem Knoten eine Blattlücke leer, während die übrigen Lücken (1 oder mehr, jenachdem die Blätter opponirt oder quirlständig sind) von Blüten eingenommen werden (vgl. übrigens p. 120). Geht man von den Lücken senkrecht abwärts zum nächstunteren Blattquirl, so findet man unter der leeren Lücke den nicht angewachsenen Axillarzweig, während die Blattachseln unter den blütenbesetzten Lücken ganz leer sind, es müsste denn wiederum der seltene Fall accessorischer Sprossbildung vorliegen (vgl. p. 113, Nr. 4). Die Zweige der Cupheen, wenn sie von der Basis an blütentragend sind, zeigen demnach die unterste, eigentlich zum 1. Blattpaar gehörige Blüte erst am 2. Blattpaar.

Verwachsungen von Sprossen mit ihrem Tragblatt. Dieser Fall ist häufig bei *Rotala*. Meist zwar ist die Anwachsung bei fast sitzenden Blüten nur gering, aber sie spricht sich fast immer darin aus, dass am abgerissenen Blatt die Achselblüte haften bleibt. Sind die Blüten deutlicher gestielt, so pflegt das Blütentragblatt am Stiele in gleicher Höhe mit den Vorblättern zu stehen: *R. floribunda*, *R. Wallichii*, *R. rotundifolia*, *R. nummularia*. Ganz besonders auffallend ist diese Erscheinung aber bei *R. repens*, welche einerseits die längsten Blütenstiele besitzt, und wo andererseits die Tragblätter nicht wie bei den andern Arten sehr viel größer und breiter als die Vorblätter sind, sondern in der Form und beinahe auch in der Größe mit ihnen übereinstimmen. Man glaubt hier tragblattlose [1]) Blüten mit 3 unmittelbar unter der Blüte stehenden Vorblättern zu erblicken. Nur die untersten Blüten der Traube entspringen öfters aus den Achseln von Laubblättern, welche dann dem Blütenstiele durchaus nicht angewachsen sind.

Eine Verwachsung des Stieles der Dichasienmittelblüte mit ihrem Tragblatt findet sich auch bei *Nesaea lythroides* und *N. aspera;* bei der letzteren Art geht die Anwachsung an den untersten Dichasien oft bis fast zur Mitte des Dichasienstieles. Bei *Decodon* ist gleichfalls der Stiel jeder Dichasienmittelblüte mit dem des stützenden Laubblatts bis an seine Verzweigungsstelle verwachsen, sodass das Dichasium auf dem Blattstiel zu stehen scheint; aber auch das Tragblatt jeder Seitenblüte ist an deren Stiel soweit hinaufgewachsen, dass es mit deren Vorblättern scheinbar einen 3gliedrigen Quirl bildet. Ist bei 5blütigem Dichasium noch eine accessorische Blüte jederseits vorhanden (vgl. p. 112 u. p. 124), so rückt das Tragblatt sogar an den Stiel der letzteren, bleibt dann aber etwas unterhalb der Vorblätter der accessorischen Blüte. Wenn ferner noch ein accessorisches Dichasium vorhanden ist, so sind beide Mittelblütenstiele untereinander und mit dem Stiele ihres Stützblatts bis zu ihrer eigenen Verzweigungsstelle verwachsen.

Bei *Grislea* ist zwar der Stiel der Dichasium-Mittelblüte ganz frei axillär, aber ihre Vorblätter sind wie bei *Decodon* den Stielen der Seitenblüten bis zu deren Vorblättern angewachsen; die Vorblätter der Seitenblüten dagegen sind wiederum frei, d. h. den Stielen der Seitenblüten zweiter Ordnung nicht angewachsen. Bei *L. virgatum* sind die Vorblätter der Mittelblüte in unbedeutendem Maße den Stielen der Seitenblüten angewachsen.

Anwachsung von Vorblättern an ihre Blüte. Kommt als ausnahmslose Regel bei *Pleurophora* subg. *Eupleurophora* vor, wo die Vorblätter stets erst vom Kelche etwas über dessen Basis abgehen. Gelegent-

---

1) Racemi »nudi« oder »aphylli« bei Richard, Bentham et Hooker, Endlicher.

lich findet sich dasselbe bei *Lythrum Thymifolia* und *tribracteatum*, als monströse Ausnahme bei laubartig gewordenen Vorblättern von *Cuphea procumbens*, bei *Peplis Portula* β. *longidentata*.

Verschiebung des Fruchtknotens findet sich bei *Pleurophora*, sehr ausgeprägt im Subgen. *Eupleurophora*, weniger im Subg. *Anisotes*. Das kurze Stielchen des Fruchtknotens ist an der Ventralseite des Kelches etwas hinaufgerückt, welche Erscheinung der Gattung ihren Namen verschafft hat.

Nachtrag zu den von Dr. Naumann auf der Expedition der Gazelle gesammelten Flechten

bearbeitet von

Prof. Dr. **J. Müller** (Müll. Arg.).

(Vergl. Bot. Jahrb. Bd. IV, p. 53—58).

Gonionema velutinum Nyl. Syn. p. 88; Thermutis velutina Körb. Par. p. 450; Guinea liberica, prope Monrovia ad saxa quartzosa: n. 22 (sterile).

Leptogium phyllocarpum Montg. Syll. p. 379; Timor, truncicolum in silvis montanis ad pedem Taimanani: n. 386.

Leptogium javanicum Montg. Syll. p. 379; L. sphinctrinum Nyl. Syn. p. 131; Neu-Hannover, n. 491.

Leptogium inflatum Müll. Arg., thallus plumbeo-glaucescens, lobatus, lobi varie divisi, ultimi ambitu rotundati et integri, utraque facie laeves et nudi, madefacti pellucidi, epidermidis cellulae irregulariter pentagonae; thallus supra crebre in lacinulas caespitosas late inflato-cavas magnas, 2—3½ mm. latas, 3—6 mm. longas erectas simplices et rotundato-obtusas et laeves v. superne iterum 2—3-gibbosas v. subramulosas abiens; apothecia ut in L. tremelloide, sed paullo minora, magis biatorina, versus marginem laciniarum sparsa, pauca; sporae 18—25 μ longae et 7—8½ μ latae, saepe subsigmoideae, utrinque acuminatae, 3-septatae, loculi intermedii semel longitrorsum divisi. — Juxta L. foveolatum Nyl. locandum. Species insignis. — Nova Guinea, corticolum: n. 409.

Leptogium diaphanum Nyl. Syn. p. 125; Ascension, altit. circ. 2000 ped., inter caespites Physciae leucomelas: n. 46.

Argopsis Friesiana Müll. Arg. in his Jahrb. supra p. 54; huic sub synonymi titulo evidenter adjungendum est Stereocaulon cymosum Cromb. in Journ. of the Linn. Soc. 1877 vol. 15 p. 182, nonnisi sterile cognitum, ex data diagnosi cum speciminibus sterilibus Argopseos optime congruens. Alia species Stereocauli caeterum hucusque in Kerguelis non observata est et Argopsis ipsa in Enumeratione Lichenum omnium usque ad annum 1879 cognitorum a cl. Cromb. praetervisa fuit. — Kerguelen, saxicola, haud infra 500 ped.: n. 255 (sterilis) et 258 (fertilis).

Cladonia squamosa Hoffm. v. gracilenta Müll. Arg., podetia 1—1 2/3 v. raro 2 cm. longa, 2/3—1 1/3 mm. crassa, rigidula, albida, inferne squamulosa, caeterum undique tenuiter granulosa, demum pro parte enudata et laevia, subcostata, simplicia, apice nonnihil cyphiformi-dilatata et apice verticillatim brevissime ramuligera, ramilli quasi basi in cyphulum connati, erecti, subduplo longiores quam lati, granulati et ipsi apice confertissime minute polycarpi. — Eandem plantam antea (Lich. Gazelle p. 53) e speciminulis valde mancis erronee ad similem Cl. fimbriatam v. gracilentam Nyl. retuli. Juxta Cl. squamosam v. lacteam Flk. Clad. p. 134 et Cl. squamosam v. tenuiusculam (Cenomyc. squam. v. tenuiusc. Del. in Duby Bot. gall. p. 626) locanda est. — Kerguelen, ad herbas et muscos destructos: n. 257.

Ramalina dendriscoides Nyl. in Flora 1876 (Ramalin. cub. n. 4), var. subnuda Müll. Arg., ramuli omnino v. fere omnino esorediosi, ultimi filiformes leviter noduloso-inaequales, vix nisi ad nodositates paullo sorediosо-erosi; apothecia ignota. — Similis R. dasypogoni Tuck., sed rami, praesertim infimi, distincte compressi et magis anguloso-inaequales — Ascension, corticola, altit. 2000 ped., n. 43.

Ramalina maculata v. tenuis Müll. Arg. L. B. n. 127, Guinea liberica ad Monrovia, ramulicola: n. 21.

Ramalina farinacea v. nervulosa Müll. Arg. L. B. n. 558; Timor, prope Kupang, ramulicola: n. 381 (sterilis).

Evernia Prunastri Ach. Lichenogr. Univ. p. 442; Ascension, alt. 2000 ped., ad lavam (sterilis).

Theloschistes flavicans Norm. Con. praem. gen. Lich. p. 17; Ascension, alt. 2000 ped., ramulicola: n. 42 (sterilis).

Parmelia latissima Fée Ess. Suppl. p. 119; Timor, prope Kupang ad ramos arborum: n. 381 (sterilis).

Parmelia perforata v. cetrata Nyl. Syn. p. 378; Ascension, alt. 2000 ped., ramulicola, sub caespitibus Theloschistes flavicantis: n. 42 (sterilis).

Parmelia perlata v. olivaria Ach. Meth. p. 217; Ascension, altit. 2000 ped., ad ramos: n. 42 (sterilis).

Parmelia Soyauxii Müll. Arg. Lich. Afric. occid. n. 10; Ascension, ad lavam: n. 36 (sterilis, caeterum evoluta; fragmentula sterilia ejusdem antea, Lich. Gaz. p. 55 pro simillima mea Parmelia tiliacea v. rimulosa habui).

Parmelia limbata Laur. in Linnaea 1827 vol. 39. t. 1. Fig. 2; Müll. Arg. L. B. n. 411; insula Salomonis Bougainville, ad truncos arborum; n. 526.

Physcia leucomelas Mich. Flor. Bor. amer. 2. p. 326; Ascension, alt. 2000 ped., saxicola: n. 46 (sterilis).

Physcia speciosa v. hypoleuca Nyl. Syn. p. 417; Ascension, alt. 2000 ped., terricola: n. 45 (sterilis).

Physcia picta v. sorediata Müll. Arg. Lich. Afr. occid. n. 12; Timor, ad cortices annosos in silvis montanis ad pedem Taimanani: n. 386.

Amphiloma murorum β lobulatum Körb. Par. p. 48; Ascension, ad saxa basaltica et dein eodem loco ad stercora emigratum: n. 40, 41.

Amphiloma depauperatum Müll. Arg.; thallus placodialis, arcte adnatus, margine radians, ceterum diffracto-subareolatus, areolae demum turgidulae, saepe dispersae, periphericae crenulatae, omnes supra laevigatae et vitellinae v. demum decolorato-albescentes; lamina et structura paraphysium ut in affinibus, hae tamen superne vix moniliformi-articulatae; asci angusti, 8-spori; sporae (orculiformes) 9—13 μ longae, 5—7 μ latae, ambitu eximie ludentes, demum globoso-ellipsoideae. — Habitu et colore proxime ad Amphiloma medians, s. Physciam mediantem Arn. accedit et similiter saepe disperso-areolata, sed thallus laevigatus est ut in Amph. Heppiano Müll. Arg. — Ab Amph. elegante etiam in Kerguelenland crescente jam thallo arcte adnato, omnino aliter colorato et apotheciis non sessilibus sed subinnatis differt. — Kerguelen ad Betsy's Cove, saxicolum: n. 103.

Placodium (s. Placopsis) gelidum Körb. Syst. p. 117; Lecanora gelida Ach. Lich. Univ. p. 428; Kerguelen, ultra 300 ped. alt., saxicolum: n. 201. — — Placodii sect. Placopsis Müll. Arg. eadem est ac Squamariae sect. Placopsis Nyl. Addit. ad. Lich. And. Boliv. p. 376, praesentia cephalodiorum et forma lineari ascorum distincta.

Placodium (s. Placopsis) bicolor Müll. Arg.; Placodium bicolor Tuck. in Bull. of the Torrey Club 1875 p. 57 (sc. Placodio sporis orculiformibus); Squamaria lateritia Nyl. Enum. gen. p. 11 (nomen nudum); Lecanora gelida v. lateritia Cromb. Lich. Kerg. p. 3; Placopsis gelida f. lateritia Nyl. in Cromb. Revis. Kerg. Lich. p. V. Praeter colorem valde simile est P. gelido, sed thallus validior, ambitu vulgo amplius lobatus, areolae centrales convexiores et apothecia alia: margo lobato-crenatus et discus rufo-fuscus (nigro-fuscus Tuck.). Color aurantiaco-lateritius caeterum revera non genuinus videtur, in specimine uno enim, ubi partim cum caespite Andreaeae connexus saxo minus arcte adhaeret distincte in olivaceum (non album Pl. gelidi) vertit. Sporae simplices sunt (nec orculiformes), et structura internarum partium cum illa Pl. gelidi bene congruit. — Kerguelen, alt. 300—2000 ped., saxicola, raro fertilis: n. 103, 201.

Placodium (s. Aspiciliopsis) macrophthalmum; Urceolaria macrophthalma Tayl. in Lond. Journ. of Bot. 1844, p. 640; Lecanora macrophthalma Cromb. in Journ. Linn. Soc. v. 14, p. 220 et v. 15, p. 185; Tuck. in Bull. Torr. Club 1877, p. 58; Kerguelen, saxicola, varia altitudine cum praecedente in insula late dispersa et frequenter cum aliis Lichenibus mixta: n. 103, 241 et aliis admixtum. — — Placodii s. Aspiciliopsis Müll. Arg. iisdem characteribus omnibus gaudet ac Pl. sect. Pla-

copsis, sed apothecia innata sunt ut in Lecanorae sect. Aspicilia, et quidem distinctius quam in laudata Aspicilia. — Thallus vulgo omnino crustaceus valide limitatus est, interdum autem margine distincte radiatim evolutus est, at laciniae ad extremitates tantum breviter liberae sunt. Affinitas naturalis et carpica cum sect. Placopside caeterum est arctissima.

Placodium (s. Aspiciliopsis) antarcticum Müll. Arg.; thallus placodialis, arcte adnatus, ex initio monophyllo radiatim laciniatus, laciniae contiguae et applanatae, ultimae late et obtuse lobulatae, in extremitate non linea nigra zonante terminatae, lateritio-aurantiacae, e laevi demum minute ruguloso-inaequales; apothecia minuta, tantum poro perspicua, dein accreta in protuberantia nano-hemisphaerica rugulosa vertice depressa defossa et porinoidea aut thelotremoidea, rarius dein apertura majore discum $^1/_2$ mm. latum rufo-fuscescentem defossum ostendentia; lamina praeter epithecium aurantiaco-rufescens hyalina; paraphyses tenellae, capillares; asci lineares, 8-spori; sporae uniseriales, simplices, hyalinae, ellipsoideae, 20 μ longae, circ. 13 μ latae. — Thallus junior perfecte »Lecanoram fuscatam v. synopicam« simulat. — Color thalli verisimiliter spurius, quasi oxydatus est, sed praeter eum species a Pl. macrophthalmo, quocum commiscue crescit, thallo molliore, crassiore, linea hypothallina deficiente et protuberantiis thallinis, interdum fere marginem simulantibus, optime diversum est. — Kerguelen, at Betsy's Cove, altit. circ. 500 ped.: n. 191 et 241.

Placodium (s. Urceolina) Kerguelense Müll. Arg.; Urceolina Kerguelensis Tuck. in Bullet. of the Torrey Bot. Club. Oct. 1875, p. 58 (a cl. Dr. Nylandero ap. Cromb. Revison of the Kerguelen Lichens coll. by Dr. Hooker in Journ. of Bot. 1877, p. V, falsissime ad specierum seriem Lecanorae subfuscae relata); Lecanora Kerguelensis Cromb. in Journ. of Bot. 6, p. 106 et Bot. of Kerguel. Island Lich. p. 4, n. 11. — Kerguelen, frequens ad saxa basaltica altit. 500—2000 ped.: n. 103 et 241. — — Sit sectio Placodii characteribus legitima et habitu bene distincta, sub nomine Urceolina servanda. Est quasi Amphiloma quoad habitum, Placodium (nostro sensu) e sporis simplicibus, sed apothecia sunt plus minusve profunde gyalectiformi-innata, margine nec thallino nec proprio praedita, thallo ipso circumcirca limitata et demum thallo cingente (margine spurio) apice centrum versus connivente ibidemque nigrescente et superficie spurie in marginem proprium abeunte pro parte decolorato et demum in lacinulas convergentes diviso cincta; structura interior apotheciorum caeterum ad amussim cum Placodii sectionibus Placopside et Aspiciliopside (ascis linearibus, sporis uniserialibus, paraphysibus capillaribus) convenit; apothecia juniora ut in Placodii sect. Aspiciliopside, unde vera affinitas naturalis optime patet.

Dimelaena Ascensionis Müll. Arg.; thallus placodialis, albus, centro bulloso- v. toruloso-subareolatus, peripherice v. fere undique ra-

diatim effiguratus, laciniae $^1/_2$—$^4/_5$ mm. latae, convexae, ultimae adplanatae, omnes arcte adnatae, superficie laeves; apothecia sessilia (unicum vix $^1/_2$ mm. latum at sporis jam bene evolutis praeditum vidi), crassiuscula, margine omnino thallino crassiusculo et integro obtuso albo cincta, discus obscure fuscus, nudus; epithecium fusco-nigricans, lamina subhyalina, hypothecium inferne fuscum; asci 8-spori; sporae fuscae, 2-loculares, oblongo-ellipsoideae, 9—12 μ longae, 5—6 μ latae. — Habitu ad »Ricasoliam candicantem« Auct. accedit, sed lacinulae longe magis toruloso-turgidae et sporae non hyalinae. — Ascension, ad saxa basaltica: n. 37.

Lecanora subfusca v. subgranulata Nyl. Syn. Lich. Nov. Caledon. p. 26; Timor, in silvis montanis ad pedem Taimanani, corticola: n. 386.

Lecanora subfusca v. chlarona Ach. Syn. p. 158; Ascension, ramulicola, cum Opegrapha aterula et Patellaria atlantica: n. 42.

Lecanora umbrina Mass. Ric. p. 10; Kerguelen, Betsy's Cove, inter areolas thallinas Amphilomatis depauperati.

Lecanora sublutescens Nyl. ap. Cromb. in Journ. of Bot. v. 14, p. 21 et vol. 15, p. 186; Kerguelen, Betsy's Cove: n. 103. — Sporae hujus speciei nondum cognitae sunt, in fragmentulis a me visis nonnisi apothecia novella exigua carnea vidi sporis omnino destituta.

Callopisma subunicolor; Lecanora subunicolor Nyl. ap. Cromb. Lich. from the Cape of Good Hope in Trimen Journ. of Bot. 1876 v. 14, p. 19 et 1877 p. 122; Kerguelen, ad Betsy's Cove, saxicolum, commixtim cum Amphilomate depauperato: n. 103.

Lecidea subassentiens Nyl. ap. Cromb. in Journ. of Bot. v. 14, p. 21 (1876) et v. 15, p. 188; Kerguelen, ad Betsy's Cove: n. 103.

Patellaria (s. Catillaria) basaltica Müll. Arg.; thallus tenuissimus, continuus, effusus, submaculiformis, olivaceo-nigricans v. olivaceo-fuscus; apothecia $^1/_5$—$^1/_4$ mm. lata, adnato-sessilia, tota nigra, crassiuscule marginata, discus planus et nudus; epithecium summum atro-fuscum, lamina virenti- v. aeruginoso-hyalina v. hyalina, hypothecium crassum fusco-atrum; paraphyses separabiles, apice capitatae; asci 8-spori; sporae hyalinae, 2-loculares, ovoideae, medio constrictae, utrinque late rotundato-obtusae, 15—18 μ longae et 8—10 μ latae. — Valde affinis europaeae Patellariae Hochstetteri, sc. Catillariae Hochstetteri Körb. Par. p. 195, sed thallus obscurior, apothecia pluries minora, crassius marginata et epithecium aliter coloratum. — Kerguelen, ad Betsy's Cove, aliis Lichenibus parcissime intermixta.

Patellaria (s. Bacidia) atlantica Müll. Arg.; thallus tenuissimus, maculiformis, albidus, evanescens, laevigatus; apothecia $^1/_4$—$^1/_2$ mm. lata, sessilia, juniora rufo-carnea, plana, margine concolore v. paullo obscuriore vix prominulo cincta, demum nigrescentia, opaca, nuda, plana aut leviter convexa, intus pallida; epithecium rufo- v. subcerasino-fuscum,

lamina ceterum cum hypothecio hyalina, circ. 60 μ alta; paraphyses conglutinatae; sporae in ascis octonae, rectae v. subrectae, aciculari-fusiformes, 28—32 μ longae, $2^1/_2$ μ latae, evolutae regulariter 7-septatae. — Proxime affinis neocaledonicae Patellariae superulae (Nyl.) Müll. Arg. L. B. n. 436. — Ascension, ad ramulos siccos: n. 42.

Buellia punctiformis Mass. Ric. p. 82; in Guinea ad Monrovia, ramulicola inter caespites Ramalinae maculatae v. tenuis: n. 21.

Buellia subplicata; Lecidea subplicata Nyl. ap. Cromb. in Journ. of Bot. v. 13, p. 334 et v. 15, p. 190; hypothecium immediate sub lamina latiuscule hyalinum est, inferne autem atro-fuscum. — Kerguelen: n. 103.

Ocellularia Papuana Müll. Arg.; thallus pallide olivaceus v. nonnihil flavescenti-olivaceus, late expansus, $^1/_2$ mm. crassus v. tenuior, laevis et nitidulus, sterilis aequalis; apothecia in emergentiis depresso-hemisphaericis thallinis $1^1/_2$ mm. latis rotundato-obtusis basi sensim in thallum horizontalem abeuntibus (nec basi constrictis) et apice obtuse umbilicatis defossa; discus fusco-rufus, angustie ostioli fere omnino occlusus; perithecium simplex, lateraliter fulvo-brunnescens, inferne subhyalinum, undique tenue, apice a thallo marginante non conniventer secedens; epithecium fuscescens, lamina caeterum hyalina; paraphyses capillares et simplices; asci 4—6-spori; sporae hyalinae, limaciformes, 65—75 μ longae, 12—15 μ latae, obiter sigmoideae, utrinque obtusae, 12—15-loculares, loculi lentiformes ut in Graphidibus. — Nulli arcte affinis. — Corticola in Nova Guinea, patria Papuanorum: n. 409.

Ocellularia defossa Müll. Arg.; thallus glaucus, crassiusculus, irregulariter undulatim tuberculoso-inaequalis, superficie ipsa laevis; apothecia omnino immersa, thallo marginante non emergente cincta, $^1/_4$ mm. lata aut paullo minora, distincte defossa, margine interiore a thallino saepe circumscisso-segregato obtuso albescente integro v. radiatim fisso-lobato tecta v. etiam nuda et discus defossus tum obscurus; lamina vitreo-hyalina, epithecium obiter fusco-obscuratum, hypothecium flavescenti-fuscescens v. subhyalinum, perithecium lateraliter indistinctum, paraphyses capillares et valde tenellae; asci 8-spori; sporae hyalinae, fusiformes, utrinque acutatae, 16—19 μ longae et $4^1/_2$—5 μ latae, 7—10-septatae. — Affinis Ocellulariae terebranti, s. Thelotremati terebranti Nyl. Lich. Andam. p. 7. — Timor in silvis montanis ad pedem Taimanani, corticola: n. 386.

Byssocaulon gossypinum; Byssocaulon molle Nyl. Enum. gen. p. 119; Lecidea gossypina (Sw.) Ach. Lich. Univ. p. 217; Pannaria gossypina Tuck. — In Salomonis insula Bougainville, ad truncos muscosos: n. 526. — Planta a cl. Dr. Naumann sterilis tantum lecta est, quo statu a simillimo B. molliusculo ex insula Borbonia vix nisi thallo laeviore discernenda est.

Chiodecton rubrocinctum Nyl. Prodr. Nov. Gran. p. 110; in

Nova Guinea, corticolum: n. 110. Thallus hinc inde rubens, non vere rubro-cinctus, verisimiliter tamen hujus loci, sed sterilis.

Opegrapha aterula Müll. Arg.; thallus macularis, albidus, tenuissimus; lirellae sparsae, adpresso-sessiles, $^1/_{10}$—$^1/_2$ mm. tantum longae et $^{90-100}/_{1000}$ mm. latae, saepius 2—3-plo longiores quam latae, atrae; margines arcte conniventes, dein leviter hiantes, opaci; discus planus, valde angustus, niger et nudus; epithecium fuscum; lamina subhyalina; hypothecium supra basin integram nigram perithecii fuscescens; asci oblongo-obovoidei, 8-spori; sporae 13—15 μ longae, 3—3$^1/_2$ μ latae, fusiformes, 3-septatae, utrinque acutiusculae. — Proxima brasiliensi O. atratulae Müll. Arg. L. B. n. 157, sed lirillae tenuiores, vulgo abbreviatae, margines haud nitiduli et asci ambitu latiores; sporae utriusque bene conveniunt. — Ascension, in ramulis siccis: n. 42.

Graphis (s. Eugraphis) venosa Eschw. Bras. p. 77. — Nova Guinea, corticola: n. 409. — Planta visa sporis destituta est, sed forma, magnitudo et structura apotheciorum cum specie perfecte conveniunt.

Phaeographis (s. Platygramma) dendriticella Müll. Arg., tota similis parvulae Ph. dendriticae et Ph. subinustae, sc. thallus tenuissimus, albidus, nitidulus; apothecia innata v. leviter emergentia, stellatim ramulosa, ramuli obtusi et acuti; perithecium completum, basi et lateribus tenue, fusco-nigrum, apice nigrum, margo acutus, tenuis, leviter discum planum nudum et nigrum superans; epithecium olivaceum; asci sat angusti, 8-spori; sporae fusco-olivaceae, 4-loculares, elongato-ellipsoideae v. ovoideae, utrinque obtusae. — Nulli cognitarum nisi citatis affinis at sporarum minutie et structura valde distincta. Non est status junior unius comparatarum, nam sporas numerosas semper 4-loculares vidi bene ochraceo-obfuscatas. — Guinea liberica ad Monrovia, ramulicola inter caespites Ramalinae maculatae v. tenuis: n. 21.

Verrucaria ceuthocarpa Wahlenb. in Ach. Meth. Suppl. p. 22; Kerguelen ad Castle Mount. altit. 2000 ped. — Sporae quidem non visae, sed planta thallo nigro diffracto adeo bene cum illo V. ceuthocarpae, syngonidiis praedito, quadrat, ut determinatio vix dubia. — Verrucaria tessellatula Nyl. in eadem regione lecta e descriptione thallo gaudet multo pallidiore.

Pyrenula Santensis (Tuck.) Müll. Arg. L. B. n. 487; Timor, in silvis montanis ad pedem Taimanani, corticola: n. 487.

Anthracothecium libricolum (Fée) Müll. Arg. Lich. Afric. occid. n. 52: Timor, prope Kupang, corticolum: n. 381.

Trypethelium grossum Müll. Arg.; thallus pallido- v. flavescenti-olivaceus, laevis, cartilagineo-corticatus; verrucae magnae, 3—6 mm. latae, convexae, subirregulares et hinc inde confluentes, cum thallo consimiles, modice polycarpicae; ostiola minute nigro-macularia, vix prominentia, haud peculiariter evoluta; perithecia tecta, $^1/_2$ mm. lata, globosa, nigra,

in collum iis aequilongum sub apice distinctius excavatum nigrum abeuntia; nucleus albus; paraphyses laxe quasi in cellulas elongato-hexagonas clathratim connexae; asci cylindrici, sporis modice latiores, 8-spori; sporae hyalinae, 4-loculares, oblongato-ellipsoideae, 15—19 μ longae et circ. $7^1/_2$ μ latae. — Juxta novogranatense Tryp. ochrothelium Nyl. locandum est, cui extus (exceptis coloribus) subsimile, at grossius verrucosum et a quo jam sporis duplo et ultra majoribus differt. — Nova Guinea, corticolum: n. 409.

Beiträge zur Kenntniss der Araceae V.

von

A. Engler.

(Vergl. Bot. Jahrb. IV. Bd. p. 341.)

12. Über den Entwicklungsgang in der Familie der Araceen und über die Blütenmorphologie derselben.

(Mit 5 Tafeln.)

1. Einleitung. — 2. Progressionen in der Ausbildung der Gewebe. — 3. Die Nervatur der Blätter. — 4. Gestalt der Blätter. — 5. Sprossbildung. — 6. Die Spatha. — 7. Der Kolben. — 8. Die Blüten. — 9. Lasioideae. — 10. Aroideae. — 11. Pistioideae. — 12. Philodendroideae. — 13. Colocasioideae. — 14. Monsteroideae. — 15. Pothoideae. — 16. Calloideae. — 17. Das Verhältniss der Araceen-Gruppen zu einander. — 18. Erklärung der Tafeln.

1. Einleitung.

Als ich vor einigen Jahren meine Bearbeitung der brasilianischen Araceen und darauf die Monographie der ganzen Familie in der Fortsetzung des Prodromus (Bd. II) publicirte, trat ich zugleich mit einem System der Araceen hervor[1]), welches wesentlich von dem Schott's abwich, obgleich dieser die wissenschaftliche Kenntniss dieser Familie begründet hatte. Ein großer Theil der von Schott aufgestellten Tribus oder auch kleineren Gruppen war übrigens so natürlich, dass dieselben mit einigen Abänderungen beibehalten werden konnten; doch ergab mir ein eingehenderes Studium der Blütenverhältnisse, der Sprossverhältnisse, Nervatur und anatomischen Structur, welche letztere ja Schott ebenso wenig, wie andere ältere Systematiker zu würdigen im Stande war, dass eine ausschließlich auf die Blütenverhältnisse gegründete Eintheilung unmöglich in dieser Familie, bei welcher gerade die Blüten sich höchst polymorph und auch wandelbar erweisen, zu einer natürlichen Gruppirung führen könne. Es handelt sich bei der natürlichen Gruppirung ja nicht darum, die Gattungen in einer für die Bestimmung praktischen, auch dem mit der Familie weniger

1) Dasselbe ist auch in den Nova Acta Leopold. Carol. Nat. Cur. XXXIX, n. 2 publicirt.

Vertrauten leicht zugänglichen Weise anzuordnen, sondern vielmehr um die Herstellung einer Anordnung, welche den Entwickelungsgang in der Familie möglichst zur Anschauung bringt. Da hierbei die Darstellung von Vorgängen erstrebt wird, welche sich der unmittelbaren Wahrnehmung entziehen, so ist es selbstverständlich, dass selbst die beste »natürliche Anordnung« Mängel besitzen muss, während anderseits die schlechteste künstliche Anordnung, welche erst dieses, dann jenes gerade auffällige Merkmal verwendet, sehr gut dem Vorwurf der Unrichtigkeit entgehen kann, sobald sich nur die Classificirung auf genügend geprüfte Thatsachen gründet. Ebenso wie auf die bloße Wahrnehmung makroskopisch festzustellender Merkmale kann eine künstliche Eintheilung auch auf mikroskopisch festzustellenden Eigentümlichkeiten basiren; es hat daher der Mikroskopiker, der weiter nichts thut, als die mit einiger Handfertigkeit zu Tage geförderten Eigentümlichkeiten darzustellen, nicht den geringsten Grund, seine Arbeit als eine viel verdienstlichere anzusehen, als diejenige anderer Botaniker, welche nur die makroskopischen Merkmale beschreiben; es ist die Einführung anatomischer Merkmale in die Systematik ebenso wenig ein Verdienst, wie die Einführung irgend eines anderen Merkmals, sobald nicht geprüft ist, in wie weit die Berücksichtigung dieser anatomischen Merkmale für eine dem natürlichen Entwicklungsgang entsprechende Anordnung verwendbar ist.

Nun hatte ich aber gefunden, dass gewisse anatomische Merkmale bei Araceen, die theils durch ihre Übereinstimmung im Bau und der Entwicklung, theils durch die Verkettung ihrer Verschiedenheiten sich als natürliche Verwandtschaftskreise erwiesen, auch dann wiederkehrten, wenn die Wachstumsverhältnisse sich so änderten, dass die einzelnen Theile der Pflanze andere mechanische Aufgaben zu erfüllen hatten. Wenn ich fand, dass die kletternden *Pothos* und verwandte Gattungen keine Milchsaftgefäße und keine Spicularzellen, die kletternden *Monstera* und verwandte Gattungen dagegen Spicularzellen, die kletternden *Philodendron* Milchsaftgefäße, aber keine Spicularzellen besitzen, so hatte ich ein Recht, diese anatomischen Merkmale als systematisch verwendbare anzusehen. Wenn ich ferner fand, dass die pfeilförmigen Blätter vieler Araceen netzförmige Nervatur besaßen, die pfeilförmigen Blätter der Alocasien sich dagegen noch dadurch auszeichneten, dass die Seitennerven zweiten Grades zwischen den Seitennerven ersten Grades einen diesen nahezu parallelen Collectivnerven bildeten, wenn anderseits bei den pfeilförmigen Blättern von *Philodendron* und *Homalomena* die Seitennerven zweiten Grades einen nahezu parallelen Verlauf zeigten, wenn ich ferner fand, dass bei lanzettlichen, bei eiförmigen Blättern der vorher genannten Gattungen dieselben Gesetze in der Nervatur auch wieder zur Geltung kamen, ja wenn ich dieselben auch bei solchen Formen fand, die pedatifide oder pinnatifide Blätter entwickelten, so konnte ich überzeugt sein, dass in verschiedenen Verwandtschaftsgruppen der

Araceen Typen der Nervatur erblich sind, welche mit der Gestalt der Blätter nichts zu thun haben. Noch mehr berechtigt war ich, diesen Merkmalen einen hohen Rang bei der natürlichen Gruppirung zuzuweisen, als ich fand, dass die von der Nervatur und dem Grundgewebe hergenommenen bisweilen zusammenfielen. Endlich war ich meiner Sache ganz sicher, als ich fand, dass die durch die genannten Merkmale vereinigten Gattungen entweder in ihrem Blütenbau übereinstimmten oder aber in den Verschiedenheiten desselben einen Zusammenhang erkennen ließen.

Sowohl in der Flora brasiliensis, wie auch in den Suites au Prodromus von De Candolle war mir für die Darstellung allgemeiner Verhältnisse nur ein geringer Raum zur Verfügung gestellt, doch konnte ich immerhin schon in der Flora brasiliensis die wichtigsten anatomischen Typen bildlich [1]) darstellen und in beiden Werken einen kurzen Abriss über die allgemeinen Verhältnisse geben; die speciellere Begründung der von mir gegebenen Anordnung und der in der Anordnung gewissermaßen ausgesprochenen Behauptungen [2]) musste ich auf später verschieben.

Die Publication meiner pflanzengeographischen Arbeiten nahm einige Jahre in Anspruch, in denen ich wohl fortdauernd Material für weitere Untersuchungen der Araceen sammeln konnte, aber nicht dazu kam, eine umfassendere Darstellung der bei ihnen herrschenden Bildungsgesetze und Entwicklungsformen zu geben; jetzt endlich bin ich im Stande, meinen Verpflichtungen in dieser Richtung zum Theil nachzukommen und wenigstens die Blütenverhältnisse der Araceen im Zusammenhang zu besprechen. Es handelt sich darum, zu zeigen, dass die von mir zu einer Gruppe zusammengefassten Gattungen, so weit sie nicht den gleichen Blütenbau besitzen, doch nur solche Verschiedenheiten zeigen, deren Entstehung (Ableitung) aus anderen Blüten durch naturgemäße Vorgänge zu erklären ist. Es werden also im günstigen Falle sich Reihen herstellen lassen, die uns die stufenweise Veränderung der einzelnen Blütentheile erkennen lassen, es wird aber von unsern Erwägungen abhängen, ob wir in diesen Reihen der aufsteigenden oder der absteigenden Folge den Vorzug geben.

Was die Abbildungen betrifft, so hätte ich, um Alles bildlich zu erläutern, zehn mal mehr Tafeln geben müssen; ich halte dies nicht für nöthig, da Schott's Genera Aroidearum, ein Werk von klassischem Werth, das in

---

1) Flora brasiliensis. Vol. III. Pars II. Tab. 2—5.

2) Ein geschätzter College, der auch erkannt hatte, in wie hohem Grade eine solche vielgestaltige Familie geeignet ist, eine Vorstellung von den bei den Phanerogamen herrschenden Bildungsgesetzen zu geben und zum vergleichenden Studium anzuregen, hatte die Araceen zum Gegenstand eines Collegs gemacht, sich mit meinen Arbeiten über die Familie eingehend beschäftigt und dabei, wie er mir sagte, auch die Erkenntniss gewonnen, dass die Reduction in der Blütengestaltung der Araceen eine wichtige Rolle spiele; derselbe College sprach aber auch offen aus, dass er für die von mir ausgesprochenen Behauptungen die specielleren Nachweise noch erwarte.

keiner größeren botanischen Bibliothek fehlen darf und ebenso meine Abbildungen in der Flora brasiliensis eine Fülle von bildlichen Darstellungen geben; ich habe mich daher darauf beschränkt, hier nur solche Fälle bildlich vorzuführen, die für die theoretische Betrachtung von Bedeutung sind. Wer sich specieller für die Familie interessirt, wird aus den von mir herausgegebenen »Araceae exsiccatae et illustratae« [1]) eine umfassendere Vorstellung von der Vielgestaltigkeit in dieser Familie gewinnen können.

Das Streben, die Pflanzenfamilien in der Weise zu bearbeiten, dass die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Familie möglichst hervortreten, ist nicht so neu, als man manchmal glaubt; auch ältere Morphologen und Systematiker, wie namentlich A. de Jussieu und A. St. Hilaire haben sich derartigen Bestrebungen hingegeben, nur mit dem Unterschiede, dass sie mit dem Worte Verwandtschaft, dass ihnen ebenso geläufig war, wie uns, nicht immer die Vorstellung der Abstammung oder der gegenseitigen genetischen Beziehungen verbanden. Thatsächlich kommen wir heute mit unserm directen Streben nach Ermittelung der genetischen Beziehungen innerhalb einer Familie häufig auch nicht viel weiter, als zu der Erkenntniss, dass einzelne Gattungen näher mit einander »verwandt« sind, andere dagegen einander ferner stehen; mit der Ermittelung der wirklich genetischen Beziehungen dagegen ist es oft recht schwach bestellt und man muss in der That oft schon zufrieden sein, wenn man mit Sicherheit aussprechen kann, dass diese Gattung einem phylogenetisch älteren, jene einem phylogenetisch jüngeren »Typus« angehöre. Auch die hin und wieder construirten Stammbäume, welche ja doch nur äußerst selten mit der Anmaßung aufgestellt werden, dass sie die stattgehabte Entwicklung genau zum Ausdruck bringen sollen, dienen vielmehr dazu, zu zeigen, dass die eine Gattung einer phylogenetisch älteren, die andere einer phylogenetisch jüngeren Stufe angehört. Nun herrscht aber in der That häufig Unklarheit über das, was als ältere, was als jüngere Bildung anzusehen ist, und dann haben neuere Untersuchungen ja auch vielfach gezeigt, dass nicht selten äußere Übereinstimmungen, die zu der Annahme von Verwandtschaft verleiten, nichts weiter sind, als die durch dieselben Ursachen zu verschiedenen Malen hervorgerufenen Anpassungen. Auch dies haben die jüngeren Systematiker bei ihren monographischen Bearbeitungen (solche können ja auch nur allein in dieser Beziehung zum Ziele führen) schon vielfach beachtet; aber mehr nebenbei und nicht immer mit der klar ausgesprochenen Absicht, von den phylogenetischen oder erblichen Merkmalen die durch Anpassung hervorgerufenen scharf zu sondern; bezüglich der vegetativen Organe, die ja die Anpassungserscheinungen oft selbst den Laien deutlich erkennen lassen, ist man weniger in die Gefahr gekommen, Anpassungserscheinungen für phylogenetische zu halten, als vielmehr in die, sie allzu sehr bei

1) Siehe Bot. Jahrb. IV, Beiblatt Nr. 4 und V, Beiblatt Nr. 6.

der Ermittlung der phylogenetischen Beziehungen zu vernachlässigen. Es ist nun für die Morphologie und Systematik von größter Bedeutung, dass v. Nägeli, der Altmeister der modernen Botanik, welcher in fast allen Disciplinen unserer Wissenschaft epochemachende Untersuchungen gemacht hat, in der logischen Schärfe seiner Deductionen aber unter den Botanikern unerreicht dasteht, es unternommen hat [1]), die phylogenetischen Entwicklungsgesetze des Pflanzenreiches zu erläutern und namentlich die durch Anpassung (infolge äußerer Reize) hervorgerufenen Erscheinungen gegenüber den durch innere Ursachen bewirkten Bildungsformen hervorzuheben. Die inneren Ursachen bewirken so wie die äußeren Gestaltungsveränderungen in verschiedenen Theilen der Pflanze; es kann eine Pflanze in der Gestaltung eines Theiles phylogenetisch vorgeschrittener, in der Gestaltung eines andern Theiles phylogenetisch mehr zurückgeblieben sein, als eine zweite Pflanze; es ist daher sofort ersichtlich, dass bei dem Vergleich zahlreicher Pflanzen einer höheren Entwicklungsstufe die Feststellung der phylogenetischen Entwicklung wegen der großen Zahl der zu vergleichenden Theile auf erhebliche Schwierigkeiten stößt. Immerhin ist aber in denjenigen Pflanzenfamilien, bei welchen eine größere Mannigfaltigkeit in der Gestaltung, namentlich der Reproductionsorgane auftritt, der phylogenetische Entwicklungsgang, wenigstens in seinen großen Zügen, eher zu ermitteln, als bei solchen, die im Blütenbau eine große Einförmigkeit zeigen. Zur Darstellung des phylogenetischen Fortschrittes oder kurzweg der Progression ist die Ermittlung der Ontogenieen [2]) von großer Bedeutung

---

1) v. Nägeli: Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. München 1883.

2) Es ist höchst dankenswerth, dass nun auch einmal von Seiten eines Botanikers, der auf dem Gebiet der Entwicklungsgeschichte so Hervorragendes geleistet und für viele Methoden überhaupt erst den Grund gelegt hat, ein Urtheil über das, was die Entwicklungsgeschichte leisten kann und was sie nicht leisten kann, abgegeben wird. So sagt v. Nägeli a. a. O. p. 455): »Die Entwicklungsgeschichte bildet nur den ersten Schritt und die unumgängliche Voraussetzung, um zu einer causalen Einsicht zu gelangen. Sie ist, wie man vielfach übersehen hat, nicht etwa schon die Erfüllung jener allgemeinsten Forderung. Denn wenn ich auch schon genau weiß, wie etwas geworden ist, so weiß ich desswegen noch nicht, warum und wodurch es geworden ist«. Es wird dann darauf aufmerksam gemacht, dass die genannte Verfolgung des Werdens eines Individuums nicht die genügende Einsicht gebe. »Um die genetische Bedeutung irgend einer Erscheinung zu erfassen, muss man sie also in den Abstammungsreihen zurückverfolgen bis da, wo sie begonnen hat. Kann dies mit Hülfe der Beobachtung geschehen, so ist auch die Möglichkeit gegeben, die Ursachen der Erscheinung zu erkennen, ob es innere oder äußere sind. Zur Zeit als man die Entwicklungsgeschichte noch nicht als Disciplin kannte, suchte man durch vergleichende morphologische Betrachtung der fertigen Zustände die systematische Bedeutung einer Erscheinung zu bestimmen und es haben in dieser Beziehung besonders C. Schimper, A. Braun und Wydler sehr werthvolle Ergebnisse erlangt. Als dann die Entwicklungsgeschichte nicht nur in bewusster Weise als wissenschaftliche Forderung, sondern ebenso sehr in unbewusster Weise als Modesache betrieben wurde,

und namentlich sind diejenigen Fälle von Interesse, in denen die Ontogonie einer vorgeschrittenen Pflanze die Entwicklungsstufen mehr zurückgebliebener Pflanzen noch erkennen lässt. Es ist die Familie der Araceen aber an solchen Formen ziemlich reich und daher die Feststellung der in ihr erfolgten Progressionen hier und da erleichtert.

2. Progressionen der Ausbildung der Gewebe.

Vergleicht man Stengel und Blattstiele oder auch Blattrippen verschiedener Araceen mit gleichen Wachstumsverhältnissen nach ihrem anatomischen Verhalten, so wird man nicht selten auf große Verschiedenheiten stoßen; dieselben sind erheblich hinsichtlich der Vertheilung der mechanischen Elemente; da man jedoch bei diesen oft Gefahr läuft, Anpassungserscheinungen mit in den Bereich der phylogenetischen Erscheinungen zu ziehen, so lasse ich diese jetzt ganz außer unsrer Betrachtung liegen und berücksichtige nur diejenigen Verschiedenheiten, welche im Grundgewebe oder im Leptom der Stränge auftreten, Verschiedenheiten, welche sich auch schon in den Jugendstadien der Pflanzen geltend machen. Es sind folgende Stufen zu unterscheiden:

I. Stufe. Das Grundgewebe besitzt entweder keine Gerbstoff führenden schlauchförmigen Zellen oder wenn solche vorhanden sind, sind sie unregelmäßig zerstreut und stehen in keiner Beziehung zu den Leitbün-

---

kam sie oft in Conflict mit der früheren vergleichenden Morphologie. Statt beide Methoden in rationeller Weise zu vereinigen, glaubten die Neuerer, dass die Entwicklungsgeschichte allein ausreichend sei, und dass sie sich über die vergleichende Behandlung, die ja auch mehr Kenntnisse, mehr Arbeit und Nachdenken erforderte, hinwegsetzen könnten«. — Sapienti sat. Ferner heißt es noch p. 457; »es war eine gedankenlose Überhebung, wenn man weiter gehen und verwandtschaftliche systematische Beziehungen, die nur durch die phylogenetische Bedeutung der Baupläne gegeben sind, im Widerspruche mit der vergleichenden Morphologie, feststellen wollte«. (Es ist wohl zu beachten, dass es sich nur um Phanerogamen handelt.) »Die Beobachtung eines primordialen Zellgewebehöckers gestattet uns ja nicht einmal eine vollständige ontogenetische Entwicklungsgeschichte, indem derselbe in verschiedener Weise aus den Initialzellen entstehen und somit eine verschiedene ontogenetische Bedeutung haben kann«. Dies wird dann weiter ausgeführt. »Es sind dies alles nicht wegzuleugnende Möglichkeiten, und es ist gar keinem Zweifel unterworfen, dass bald die eine, bald die andere der Wirklichkeit entspricht. Ob und inwiefern sie in Betracht zu ziehen sind, muss durch ein vergleichendes Verfahren, das im Wesentlichen nur ein phylogenetisches sein kann, festgestellt werden und zwar, wie sich von selbst versteht, unter Berücksichtigung aller einschlägigen Thatsachen, mit größter Umsicht und Vermeidung willkürlicher Hypothesen«. Wenn man bedenkt, dass solche Arbeiten, wie die von Huisgen über die Placenten aus einem botanischen Institut hervorgehen konnten, dann wird man diese Auslassungen wohl begründet und nicht zu hart finden. Charakteristisch ist auch, wie wenig jüngere Botaniker Neigung haben, auf größeres Material sich ausdehnende morphologische Untersuchungen zu unternehmen.

deln. Spicularzellen, sowie Milchsaftgefäße fehlen. — *Pothos*, *Culcasia*, *Heteropsis*, *Anadendron*, *Anthurium*, *Acorus*, *Gymnostachys*, *Zamioculcas*, *Gonatopus*.

II. Stufe. Das Grundgewebe besitzt entweder keine Gerbstoff führenden Zellen, oder wenn solche (z. B. reichlich bei *Rhodospatha heliconifolia*) vorhanden sind, sind sie unregelmäßig zerstreut und stehen in keiner Beziehung zu den Leitbündeln. Milchsaftgefäße fehlen; dagegen ist das Grundgewebe reichlich mit langen zweischenkeligen oder H-förmigen Spicularzellen durchsetzt, welche die andern Grundgewebezellen um ein Vielfaches überragen und in die Intercellularräume hineinwachsen. — *Spathiphyllum*, *Holochlamys*, *Rhodospatha*, *Stenospermation*, *Monstera*, *Scindapsus*, *Epipremnum*, *Rhaphidophora*.

III. Stufe. Das Grundgewebe besitzt entweder keine Gerbstoff führenden Zellen oder unregelmäßig zerstreute, niemals Spicularzellen. Außerdem finden sich aber an der Grenze des Leptoms oder in demselben Milchsaftschläuche, von denen einzelne eine bestimmte Stellung einnehmen.

a. Die Milchsaftschläuche bilden gerade Reihen. — Alle übrigen bekannten Araceen außer den unter b genannten.

b. Die Milchsaftschläuche bilden seitliche Auszweigungen und anastomosiren. — *Colocasia*, *Alocasia*, *Caladium*, *Xanthosoma*, *Remusatia*?, *Gonatanthus*?, *Syngonium*.

Auf der dritten Stufe sind die meisten Araceen angelangt und es machen sich innerhalb dieser noch mancherlei Verschiedenheiten geltend, auf die ich erst in einer späteren Abhandlung, die speciell den anatomischen Verhältnissen der Araceen gewidmet sein soll, eingehen werde. Da die drei hier angegebenen Hauptverschiedenheiten des Gewebes der Araceen schon bei jungen Pflanzen wahrgenommen werden, so müssen alle Pflanzen, welche auf der zweiten Stufe stehen, unter sich enger phylogenetisch verwandt sein, als mit einer der dritten Stufe und ebenso diejenigen der dritten Stufe unter sich enger verwandt sein, als mit einer der zweiten Stufe. Es ist aber ferner ersichtlich, dass nur aus der ersten Stufe die beiden andern, jede für sich hergeleitet werden können, so dass also die zweite Stufe und die dritte Stufe zu der ersten in nahezu gleichem Verhältniss stehen.

3. Die Nervatur der Blätter.

Wie bei allen Pflanzen, steht auch hei den Araceen die Nervatur der Laubblätter in Beziehung zu ihrer Gestalt; nun findet man aber, dass sehr oft gleichgestaltete Blätter eine verschiedene Nervatur zeigen; man vergleiche z. B. das herzförmige Blatt eines *Philodendron* mit dem herzförmigen Blatt eines *Anthurium* oder mit dem herzförmigen Blatt einer *Colocasia*, das lanzettliche Blatt eines *Philodendron* mit dem lanzettlichen eines *Anthurium*,

das pinnatifide eines *Philodendron* mit dem pinnatifiden eines *Anthurium*, einer *Monstera* oder *Rhaphidophora* und dem einer *Schizocasia*, das pedatifide eines *Anthurium* (*Anth. pedatum* Kunth) mit dem pedatifiden eines *Sauromatum*, *Typhonium* oder eines *Xanthosoma*, so wird man sich überzeugen, dass dennoch bei übereinstimmender Gestalt die Nervatur verschieden ist und anderseits in derselben Gattung oder bei nahestehenden Gattungen trotz verschiedener Gestaltung der Blätter die Nervatur demselben Gesetz unterworfen ist; ich halte mich daher für berechtigt, auch hier eine auf inneren Ursachen basirende Progression anzunehmen.

Progression in der Nervatur der Blätter.

I. Stufe. Die meist nicht zahlreichen Seitennerven ersten Grades sind einander im ganzen Blatt oder innerhalb der einzelnen Blattabschnitte nahezu parallel, die Nerven zweiten und dritten Grades bilden zwischen denen ersten Grades ein Netz, nur bei linealischer Gestalt der Blätter verlaufen Nerven zweiten und dritten Grades nahezu parallel. — So ist es bei dem größeren Theil der Araceen, auch bei solchen, welche sich histologisch verschieden verhalten.

II. Stufe. Die meist nicht zahlreichen Seitennerven ersten Grades sind einander im ganzen Blatt oder innerhalb der einzelnen Blattabschnitte nahezu parallel, von den Seitennerven zweiten Grades wird einer, welcher ungefähr in der Mitte zwischen denen ersten Grades verläuft, zum Collectivnerven für die meisten übrigen Nerven zweiten Grades und die Nerven dritten Grades. — *Colocasia*, *Alocasia*, *Steudnera*, *Gonatanthus*, *Remusatia*, *Schizocasia*, *Syngonium*, *Porphyrospatha*, *Ariopsis*.

III. Stufe. Die zahlreichen Nerven ersten Grades sind einander nahezu parallel, auch verlaufen nicht selten diejenigen zweiten Grades ihnen parallel; aber die Nerven dritten und vierten Grades oder auch diejenigen zweiten, dritten und vierten Grades bilden zwischen denen höheren Grades ein Netz. — Zwischen dieser Stufe und I giebt es Übergänge. — *Spathiphyllum*, *Holochlamys*, *Rhodospatha*, *Stenospermation*, *Monstera*, *Scindapsus*, *Epipremnum*, *Rhaphodiphora*.

IV. Stufe. Die zahlreichen Nerven ersten, zweiten und dritten Grades sind einander nahezu parallel. Zwischen diesen Nerven verlaufen dann quer oder schief zarte Queradern. — *Richardia*, *Peltandra*, *Typhonodorum*, *Homalomena*, *Chamaecladon*, *Schismatoglottis*, *Bucephalandra*, *Apatemone*, *Philodendron*, *Philonotion*, *Adelonema*, *Anubias*, *Aglaodorum*. Auch *Dieffenbachia* und *Aglaonema* gehören theilweise hierher, doch finden sich bei denselben Gattungen noch Übergänge zu Stufe III.

Das Verhältniss dieser Stufen zu einander ist ein anderes, als bei der anatomischen Structur, dort zeichneten sich die Stufen II und III vor I dadurch aus, dass etwas Neues hinzugekommen war. Hier dagegen finden

wir, dass die Stufen nur insofern verschieden sind, als die Seitennerven von ihren relativen Hauptnerven unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel abgehen; es kann hier jede Stufe in die andere übergeführt werden, ohne dass etwas Neues hinzukommt. Es wird daher die Nervatur nicht von so großer Bedeutung für die systematische Gruppirung sein können, als die histologischen Verhältnisse.

4. Gestalt der Blätter.

Die außerordentlich mannigfachen Blattbildungen der Araceen sind theils auf Anpassung, theils auf innere Ursachen zurückzuführen. Für die Assimilation, welche die Blätter verrichten, ist es gleichgültig, ob die dem Licht zugekehrte Blattspreite eine eiförmige, eine herzförmige, eine pedatifide oder pinnatifide Gestalt hat, sobald der Flächeninhalt sich gleich bleibt, es ist ferner gleichgültig, ob die Assimilation von mehreren schmalen Blättern oder einem großen ausgebreiteten Blatte verrichtet wird, sobald die assimilirenden Flächen die gleichen. Unter sonst gleichen Verhältnissen finden wir bei geringer Entwicklung der Spreite zahlreichere Blätter, bei starker Entwicklung der Spreite weniger zahlreiche (man vergl. z. B. *Biarum* und *Arum*, andrerseits *Arisaema* und *Amorphophallus*); letzteres erklärt sich wohl einfach dadurch, dass bei der Entwicklung kleiner Blattspreiten noch genügendes Bildungsmaterial zur Entwicklung neuer Blätter vorhanden ist, während bei der Entwicklung großer Blattspreiten das Bildungsmaterial durch ein oder wenige Blätter verbraucht wird.

Anpassungserscheinungen in der Gestalt der Blätter.

Wenn die Vegetation während eines Theiles des Jahres unter der Erde erfolgt, dann werden die ersten Blattanlagen des Sprosses zu Niederblättern, d. h. es unterbleibt die Entwicklung der Spreite, welche man in der That noch häufig bei den den Laubblättern zunächst stehenden Niederblättern hier und da angedeutet findet. Erst die letzten Blätter entwickeln eine Spreite. Dass aber die unmittelbar auf die Pflanze wirkenden Einflüsse nicht die Ursache der Spreitenanlage sind, geht daraus hervor, dass unter der Erde die vollständige Anlage der Spreite erfolgt, während sie sich später nur weiter ausdehnt. Zwar können Laubblätter immer nur unter dem Schutze anderer Blattorgane angelegt werden; aber auch die den Laubblättern vorangehenden Niederblätter befinden sich unter dem Schutze der Blattscheide, in deren Achsel sie entstehen. Es ist also weder der Schutz, dessen die Laubblätter bei ihrer Anlage sich erfreuen, die unmittelbare Ursache für diese Ausbildung, noch das Wachstum unter der Erde die unmittelbare Ursache für die Niederblattbildung, wenigstens nicht in dem Sinne, dass eine Versetzung unter andere Verhältnisse sofort eine andere Entwicklung (die den Laubblättern zunächst stehenden Niederblätter ausgenommen) zur Folge haben würde. Der jetzt zur Regel gewordene Zu-

stand ist allmählich zu Stande gekommen, dadurch dass dieselben Einflüsse sich wiederholt geltend machten, es kann daher eine solche Anpassung auch erst dann wieder in die ältere Form zurückkehren, wenn die früheren Bedingungen wiederholt durch lange Zeiträume einwirken. Dass aber überhaupt eine Änderung, ein Rückschlag durch äußere Einflüsse denkbar ist, zeigt, dass eine Anpassungserscheinung, nicht eine phylogenetische Progression vorliegt. Kommen die Vermehrungssprosse noch in demselben Jahr zur Entwicklung, dann ist die Zahl der den Laubblättern vorangehenden Niederblätter eine geringe (*Spathicarpa*); kommt dagegen der Vermehrungsspross erst im nächsten Jahr zur vollkommenen Entwickelung, dann ist die Zahl der den Laubblättern vorangehenden Niederblätter eine größere. Häufig kommt es vor, dass ein Spross mehrere Jahre braucht, bis er zur Blüte gelangt, in diesem Falle wechseln an demselben Niederblätter mit Laubblättern ab; ist die Spreite der Laubblätter sehr groß, wie bei *Dracontium*, *Hydrosme* und *Amorphophallus*, dann folgt auf mehrere Niederblätter nur ein Laubblatt.

Wenn die Vegetation stets über der Erde erfolgt, dann gehen bei den einzelnen Sprossen den Laubblättern immer nur wenige, meist nicht mehr als zwei Niederblätter voran.

Progressionen in der Gestalt der Blätter.

I. Stufe. Blätter ohne Gliederung in Stiel und Spreite. — *Acorus*, *Gymnostachys*.

II. Stufe. Blätter gegliedert in Stiel und Spreite. Spreite ungetheilt, am Grunde schmäler als in der Mitte. — *Pothos*, viele *Anthurium* etc.

III. Stufe. Blätter gegliedert in Stiel und Spreite. Spreite infolge stärkeren Wachsthums am Grunde im Umriss herzförmig, pfeilförmig, spießförmig.

a. Spreite ungetheilt.

b. Spreite infolge localer Wachsthumseinstellung durchlöchert oder bei Vereinigung neben einander und zwischen zwei Hauptnerven liegender Löcher fiederspaltig. — *Monstera*, *Rhaphidophora*, *Epipremnum*, *Dracontium desciscens*, *Anchomanes*.

IV. Stufe. Blätter gegliedert in Stiel und Spreite. Spreite im Umriss herz- bis pfeilförmig, dabei racemös verzweigt. Die Auszweigungen scheinen nahezu gleichzeitig zu entstehen, doch finden sich bisweilen noch Anzeichen von basipetaler Entwicklung, indem die untersten Abschnitte mit einander mehr zusammenhängen, weil sie weniger ausgegliedert sind. Dieser innigere Zusammenhang der unteren Abschnitte lässt auch die Vorstellung zu, dass die basalen Hauptabschnitte sich dichotomisch verzweigt haben.

a. Spreite gelappt. — *Anthurium*, *Philodendron*.

b. Spreite fiederspaltig. — *Philodendron*, *Schizocasia*.

c. Spreite gefiedert. — *Zamioculcas Loddigesii*.

d. Spreite doppelt bis dreifach fiederspaltig. — *Philodendron bipinnatifidum.*

e. Spreite doppelt gefiedert. — *Gonatopus Boivini.*

f. Spreite handförmig eingeschnitten, die unteren Abschnitte mehr oder weniger zusammenhängend. — *Anthurium sinuatum.*

g. Spreite handförmig gespalten, aber die untern Abschnitte mit einander zusammenhängend, alle Abschnitte fiederspaltig oder doppeltfiederspaltig. — *Anchomanes*, *Dracontium polyphyllum*, *Hydrosme*, *Amorphophallus.*

h. Spreite gefingert, die einzelnen Blättchen abfällig. — *Anthurium digitatum*, *A. variabile*, mehrere *Arisaema.*

V. Stufe. Blätter gegliedert in Stiel und Spreite. Spreite deutlich cymös verzweigt, die Basen der Seitenabschnitte von einander entfernt, daher das Blatt entschieden pedatifid. — *Xanthosoma*, *Syngonium*, *Sauromatum*, *Syngonium*, *Typhonium*, *Dracunculus*, *Helicodiceros*, *Helicophyllum.*

Der Zusammenhang dieser Stufen und der Fortschritt derselben in der angegebenen Reihenfolge ist in manchen Fällen durch die Ontogenie einer und derselben Pflanze zu constatiren. So finden wir z. B. bei *Anthurium digitatum* und *Anth. variabile* die Blätter der jungen Pflanze auf Stufe III a, die der älteren Pflanze auf IV h. Bei *Anthurium sinuatum* kommen an derselben Pflanze nach einander die Stufen II, III a, IV f zur Entwicklung. Alle *Philodendron*, selbst wenn sie auf der Stufe IV d in ihrer Blattentwicklung anlangen, zeigen in ihren jüngsten Stadien die Stufe II oder III a. Bei *Anchomanes dubius* und *A. Hookeri* können wir von den Keimpflanzen an die Stufen III, III b, IV g constatiren. *Sauromatum* weist die Stufen III a und V auf, ebenso *Syngonium peliocladum*, *Dracunculus*, *Helicodiceros* und *Helicophyllum.* Mit einem Worte, mag das Blatt einer Aracee später auch noch so verzweigt sein, die Blätter der jungen Pflanzen gehören den Stadien II und III an. Ähnliches kann man ja übrigens ebenso gut bei vielen andern Familien nachweisen.

5. Sprossbildung.

Hier sind sowohl Anpassungserscheinungen, als wie Progressionen leicht aufzufinden und unschwer auseinander zu halten.

Progressionen in der Sprossbildung.

I. Stufe. Die Verzweigung ist eine allseitige, mögen die Sprosse unter der Erde oder über der Erde entwickelt werden; in der Achsel jedes Blattes können Knospenanlagen zur Entwicklung kommen. — *Acorus*, *Pothos* pr. p., *Anthurium*, *Monstera*, *Philodendron;* aber nur so lange, bis sie zur Blüte kommen.

II. Stufe. Die Verzweigung erfolgt mit Bevorzugung einzelner durch ihre Lage bestimmter Sprosse; aber die Sprosse tragen eine unbestimmte Zahl von Blättern. — So verhält sich die große Mehrzahl der Araceen,

bei denen das Wachsthum ein sympodiales ist und der Fortsetzungsspross des Sympodiums immer aus der Achsel des Blattes (n—1), also des vorletzten der Spatha vorangehenden Blattes hervorgeht.

III. Stufe. Die Verzweigung erfolgt mit Bevorzugung einzelner durch ihre Lage bestimmter Sprosse; die Sprosse tragen eine bestimmte Zahl von Blättern.

a. Die Fortsetzungssprosse entwickeln nur zwei Niederblätter, ein Laubblatt und Spatha mit Inflorescenz. — *Anthurium*.

b. Die Fortsetzungssprosse entwickeln nur ein Niederblatt, ein Laubblatt und die Inflorescenz. — *Philodendron*, *Cryptocoryne*, *Pistia*.

Bei diesen Pflanzen mit begrenzter Zahl der Blätter an den Fortsetzungssprossen finden wir immer Beisprosse und zwar bei *Anthurium* in der Achsel des Niederblattes (*n*—1) oder des zweiten Blattes am Spross überhaupt, bei *Philodendron* und *Pistia* in der Achsel des Niederblattes (*n*—1) oder des ersten Blattes am Spross überhaupt. — Ausführlicheres hierüber und über andere Sprossverhältnisse der Araceen in meiner Abhandlung: Vergleichende Untersuchungen über die morphologischen Verhältnisse der Araceae. — Nova Acta d. Leop. Carol. Akad. XXXIX. Nr. 3 und 4 (1877).

Anpassungen in der Sprossbildung.

Die Verzweigungssysteme sind entweder aufrecht und über der Erde entwickelt, strauchig oder kletternd, oder kriechend, niederliegend, unterirdisch, mit mehr oder weniger gestreckten Internodien.

Die Verzweigungssysteme bilden entweder über der Erde einen sympodialen Stamm mit verkürzten Internodien (*Philodendron Selloum*, *Anthurium Olfersianum* etc., *Dieffenbachia*) oder unter der Erde ein sympodiales Rhizom oder auch eine Knolle.

In den Achseln grundständiger Blätter von *Xanthosoma*-Arten und *Colocasia Antiquorum* entwickeln sich bisweilen mehrere Knospen neben einander, an den Ausläufern von *Remusatia* und *Gonatanthus* entstehen zahlreiche Knospen, welche zu sich loslösenden Bulbillen werden. An der Grenze zwischen Blattspreite und Blattstiel werden bei *Amorphophallus bulbifer* an der Grenze zwischen Scheide und Blattstiel bei *Pinellia tuberifera* und *Typhonium bulbiferum* Knöllchen entwickelt, welche nach dem Absterben des Blattes in die Erde gelangt zu neuen Pflanzen auswachsen. Bei *Zamioculcas Loddigesii* fallen die einzelnen Blattfiedern ab und erzeugen nun erst an ihrem basalen Ende eine knollige Anschwellung, an der ein neuer Spross entsteht (vgl. Bot. Jahrb. I, p. 189).

6. Die Spatha.

Auch in der Entwicklung dieser giebt es eine ganze Anzahl Erscheinungen, welche als Progressionen aufzufassen sind, während die Nichtfärbung oder Färbung derselben bloß eine Anpassungserscheinung ist, die aber bei gleichbleibenden äußeren Bedingungen immer wieder eintritt.

Progression in der Entwicklung der Spatha.

I. Stufe. Die Spatha ist von den vorangehenden Blättern nur wenig verschieden.

a. Die Spatha ist laubblattähnlich und nur am Grunde mit dem Stiel der Inflorescenz, welche sie in der Jugend einschließt, vereinigt. — *Orontium*.

b. Die Spatha ist laubblattähnlich und bis zur Basis der Inflorescenz mit dem Stiel derselben vereinigt, umhüllt dieselbe aber nicht. — *Acorus*.

c. Die Spatha ist hochblattartig, steht am Grunde der Inflorescenz, schützt dieselbe aber nur in den allerjüngsten Stadien und wird bei dieser Function durch die vorangehenden zahlreichen Hochblätter (*Gymnostachys*) oder Laubblätter (*Pothoidium*) unterstützt.

II. Stufe. Die Spatha ist hochblattartig, grün, farblos oder bunt, umhüllt den Kolben in der Jugend, ist aber dann ausgebreitet oder zurückgeschlagen und lässt die Inflorescenz frei.

a. Die Spatha ist mit dem Stiel der Inflorescenz bis zur Basis derselben vereinigt, wird auch manchmal schon unterhalb der Inflorescenz frei.. Hierbei zeigen die Blüten folgendes Verhalten:

1. Blüten mit Perigon versehen und zwitterig. — *Pothos*, *Anthurium* pr. p., *Spathiphyllum* pr. p.
2. Blüten ohne Perigon und zwitterig. — *Rhodospatha*.
3. Blüten ohne Perigon und eingeschlechtlich. — *Nephthytis*, *Oligogynium*.

b. Die Spatha ist mit der ganzen Rückseite der Inflorescenz vereinigt und am Ende der Blütenentwicklung ausgebreitet. — *Spathicarpa*, *Spathantheum*.

III. Stufe. Die Spatha ist hochblattartig, grün, farblos oder bunt, umhüllt den Kolben in der Jugend fest und umgiebt denselben auch später, befindet sich aber in größerem Abstande von demselben. Eine Einschnürung ist nicht vorhanden. Auch hier zeigen die einzelnen Blüten ein verschiedenes Verhalten:

1. Die Blüten sind wie bei *I* und *IIa* mit Perigon versehen. — *Symplocarpus*, *Ophione*, *Echidnium*, *Dracontium*, *Urospatha*, *Cyrtosperma*, *Lasia*, *Anthurium* pr. p., *Spathiphyllum* pr. p., *Holochlamys*, *Anadendron*.
2. Die Blüten sind nackt, aber zwitterig. — *Calla*, *Scindapsus*, *Cuscuaria*, *Epipremnum*, *Rhaphidophora*, *Monstera*, *Heteropsis*, *Amydrium*, *Anepsias*, *Stenospermation*.
3. Die Blüten sind nackt und eingeschlechtlich. — *Aglaonema*, *Aglaodorum*, *Culcasia*, *Montrichardia*, *Anubias*, *Ariopsis*, *Anchomanes*, *Synantherias*, *Plesmonium*, *Arisarum*, *Theriophonum* pr. p., *Homalomena* (zeigt schon leichte Einschnürung).

IV. Stufe. Die Spatha ist hochblattartig, grün, farblos oder bunt, umhüllt den Kolben in der Jugend fest und liegt auch später dem untersten Theil der Inflorescenz mehr an, als dem oberen. Die Blüten sind nackt und eingeschlechtlich. — *Staurostigma*, *Taccarum*, *Zantedeschia*, *Hydrosme*, *Amorphophallus*, *Ambrosinia*.

V. Stufe. Die Spatha ist hochblattartig, grün, farblos oder bunt, in der Jugend fest anliegend und an einer oder zwei Stellen stark eingeschnürt, so dass ein Röhrentheil und ein Fahnentheil sich unterscheiden lassen. Blüten hier stets eingeschlechtlich.

a. Die Einschnürung befindet sich an der obern Grenze der Inflorescenz und wird meist von der Appendix des Kolbens überragt.

1. Keine Appendix am Kolben. — *Stylochiton*, *Cryptocoryne*, *Lagenandra*.
2. Kolben in einer Appendix endigend. — *Arum*, *Biarum*, *Theriophonum*, *Helicophyllum*, *Helicodiceros*, *Dracunculus*.

b. Die Einschnürung befindet sich unterhalb der fertilen männlichen Inflorescenz.

1. Die Einschnürung ist nur schwach. — *Peltandra*, *Anubias*, *Sauromatum*.
2. Die Einschnürung ist an sich schwach, wird aber durch eine auf der Innenseite einspringende, ringförmige Querleiste verstärkt. — *Pinellia*.
3. Die Einschnürung ist stark und der untere röhrige Theil der Scheide bleibt während der Fruchtreife bestehen oder vergrößert sich. — *Typhonium*, *Remusatia*, *Gonatanthus*, *Colocasia*, *Alocasia*, *Caladium*, *Xanthosoma*, *Syngonium*, *Philodendron*, *Philonotion*, *Schismatoglottis*, *Piptospatha*, *Microcasia*, *Rhynchopyle*, *Dieffenbachia*.

7. Der Kolben.

Der Blütenstand der Araceen ist im Verhältniss zu dem anderer Familien sehr einförmig; wie aber der Blütenstand der Leguminosen, trotz der Beschränkung auf die von der Traube abzuleitenden Blütenstandsformen, doch noch in sehr verschiedener Weise entwickelt wird, so finden wir auch bei den Araceen, trotzdem der Blütenstand allemal eine Ähre oder Kolben ist, mancherlei Abstufungen.

Abgesehen von einigen Bildungsabweichungen, bei denen am Grunde des Kolbens Verzweigung vorkommt, ist also der Blütenstand eine Ähre mit vorblattlosen Blüten. Die Anordnung der Blüten ist in den meisten Blütenständen spiralig, in vielen Fällen jedoch auch quirlig. Die Zahl der Fälle, in denen die Blüten von einander entfernt stehend eine Spirale bilden, ist gering; es ist dies nur bei *Pothos remotus* und einigen Verwandten, bei *Arisarum* und manchen *Arisaema* (in der männlichen Inflorescenz) der

Fall. Sonst sind immer die Blüten dicht gedrängt, so dass wir dann auch die Parastichen auf das Deutlichste hervortreten sehen. Es ist aber auch die Quirlstellung ziemlich verbreitet; in manchen Fällen sind die Parastichen sehr steil, aber die Blüten doch nicht vollkommen quirlig angeordnet, so z. B. bei *Arum Dioscoridis*. Die Kolben mit quirlständigen Blüten verhalten sich gerade so zu denjenigen mit spiraliger Stellung, wie die Blüten von *Aquilegia* zu denen von *Helleborus*. Vollkommen quirlige Stellung fand ich z. B. bei dem Blütenstand von *Biarum tenuifolium*, der auch auf Taf. IV, Fig. 42 abgebildet ist. Ferner finden wir quirlige Stellung bei *Lagenandra*, ebenso bei *Cryptocoryne*, wo aber die Zahl der Quirle auf 1 reducirt ist. Ebenfalls entschieden quirlig sind die Blüten im Kolben von *Staurostigma Luschnathianum* und zwar sind die einzelnen Quirle hier sechsgliedrig (vergl. Taf. IV, Fig. 47). Interessant ist das Verhältniss der Blüten zu einander bei *Spathicarpa sagittifolia;* an jungen Kolben sehen wir da ganz deutlich dreigliedrige und zweigliedrige Halbquirle mit einander abwechseln und zwar bestehen die zweigliedrigen Halbquirle immer aus 2 männlichen Blüten, die dreigliedrigen aus 2 seitwärts stehenden weiblichen und einer in der Mitte stehenden männlichen; nur ganz am Grunde, wo der Raum beschränkter, sehen wir die 3-gliedrigen Halbquirle durch 2-gliedrige ersetzt (vgl. Taf. II, Fig. 17—18). Nun ist die Gattung *Spathicarpa*, wie wir später sehen werden, mit *Staurostigma* nahe verwandt. Sehen wir von der geschlechtlichen Differenzirung der Blüten ab, so wird aus dem Vergleich der Blütenstände beider Gattungen sofort klar, dass hier dieselbe Anordnung der Blüten zu Grunde liegt und dass die Zahl der Orthostichen bei *Spathicarpa* geringer ausgefallen ist, weil der dünne Kolben rückseitig der Spatha angewachsen ist. Der mechanische Einfluss der Spatha macht sich nur insofern geltend, als bei den beiden äußeren Orthostichen der weiblichen Blüten die Staminodien, welche außen gestanden haben würden, infolge des von der zusammengerollten Spatha ausgeübten Druckes nicht zur Entwicklung gekommen sind. Beifolgendes Schema zeigt das Verhältniss beider Blütenstände zu einander ganz deutlich.

f	f f f	f f
e e	e e	e e
d	d d d	d d
c c	c c	c c
b	b b b	b b
a a	a a	a a
	Spathicarpa	

Staurostigma

Wollte man nur die Entwicklungsgeschichte zur Erklärung zulassen, so wäre die ganze Inflorescenz nichts weiter, als ein dorsiventrales Gebilde. Nur der Vergleich giebt über die wahre Natur Aufschluss. Bei *Staurostigma* wird der Kolben oben dünner; wir finden hier in der That damit verbunden eine Herabminderung in der Zahl der Quirle; indem sich über

2 Lücken auf einmal eine einzige Blüte lagert, so folgt auf die 6-gliedrigen Quirle ein 5-gliedriger oder 4-gliedriger. In sehr vielen Fällen aber ist wahrzunehmen, dass das geringere Dickenwachstum des Kolbens nicht eine Herabsetzung der Glieder eines Quirles oder eines Umlaufs zur Folge hat, sondern es werden einfach die Blütenanlagen schmaler in demselben Verhältniss, wie die sie tragende Blütenstandachse dünner wird. So sehen wir bei *Biarum tenuifolium* bis in die männliche Inflorescenz hinein trotz der verschiedenen Dicke des Kolbens in seinen verschiedenen Etagen dieselbe Anzahl von Quirlgliedern; auch können wir bei andern Araceen aus der Gruppe der *Aroideae* die Parastichen sich durch verschieden dicke Etagen der Inflorescenz gleichmäßig fortsetzen sehen; wenn sie an den dünnen Theilen steiler werden, so liegt dies eben daran, dass der Querschnitt der an den dünneren Theilen sitzenden Blütenrudimente ein schmalerer ist, und dass diese Blütenanlagen sehr oft ganz bedeutend in die Länge gezogen sind. Auf einzelne Fälle dieser Art ist bei der Besprechung der Blüten der *Aroideae* aufmerksam gemacht. Doch fehlt es auch und zwar gerade in derselben Gruppe nicht an Fällen, wo die Parastichen gestört sind, wo also die Divergenz sich infolge des starken Längenwachstums geändert hat.

Von nicht wenigen Inflorescenzen der *Spathicarpa sagittifolia* habe ich recht junge Anlagen untersuchen können, ich fand aber immer gleichzeitige Anlage sämmtlicher Blüten, ich kann daher entwicklungsgeschichtlich die quirlige Stellung in manchen Araceen nicht darauf zurückführen, dass die Anlage des untersten Quirles nun auch nothwendig weitere Quirlanlagen zur Folge gehabt hat. Auch bei den jüngsten Kolbenanlagen von *Arum maculatum*, *Arisaema ringens*, *Ariopsis peltata* fand ich gleichzeitige Entwicklung der Blüten vor. Der Übergang der spiraligen Stellung in die quirlige dürfte wohl, wie dies v. Nägeli will, durch innere Ursachen zu erklären sein.

Sehen wir nun von der spiraligen oder quirligen Anordnung der Blüten ab, so können wir doch auch noch in anderer Beziehung an den Kolben Progressionen wahrnehmen, die sich folgendermaßen aneinanderreihen.

Progressionen in der Ausbildung des Kolbens.

I. Stufe. Der Kolben ist bis zur Spitze gleichmäßig mit Zwitterblüten besetzt. — *Pothos*, *Anthurium*, *Monstera*, *Spathiphyllum* etc. etc.

II. Stufe. Der Kolben trägt bis zur Spitze Blüten; aber dieselben sind eingeschlechtlich.

a. Die unteren Blüten sind weiblich, die oberen männlich; zwischen der weiblichen und männlichen Inflorescenz keine Lücke, wohl aber bisweilen Zwitterblüten. — *Staurostigma*, *Taccarum*, *Zantedeschia*, *Peltandra*, *Aglaodorum*, *Aglaonema*, *Chamaecladon*, *Homalomena*.

b. Die seitlichen Blüten sind weiblich, die der Mittelreihen männlich: *Spathicarpa.*

III. Stufe. Der Kolben trägt bis zur Spitze eingeschlechtliche Blüten; aber ein Theil der Blütenanlagen kommt nicht zur sexuellen Entwicklung, trägt nur Staminodien oder Pistillodien.

Die Staminodialblüten stehen zwischen der männlichen und weiblichen Inflorescenz.

1. Der Kolben ist an der von den Staminodialblüten besetzten Stelle ungefähr ebenso dick oder dicker, als die weibliche oder männliche Inflorescenz. — *Anubias*, *Philodendron.*
2. Der Kolben ist an der von den Staminodialblüten besetzten Stelle dünner, als die fertile weibliche oder männliche Inflorescenz [1]). — *Caladium*, *Xanthosoma*, *Syngonium*, *Remusatia*, *Philonotion.*

IV. Stufe. Der Kolben ist unterhalb und oberhalb oder nur oberhalb der männlichen Inflorescenz mit rudimentären Blütenanlagen oder mit Staminodialblüten besetzt. — *Schismatoglottis*, *Bucephalandra*, *Microcasia*, *Piptospatha*, *Rhynchopyle*, *Alocasia*, *Helicodiceros*, *Arisaema ornatum*, *Typhonodorum*, *Mangonia.*

V. Stufe. Die oberhalb der männlichen Inflorescenz befindlichen rudimentären Blütenanlagen kommen gar nicht zur Ausgliederung, sondern bilden einen ungegliederten keulenförmigen, cylindrischen oder schwanzförmigen Anhang. — *Arum*, *Typhonium*, *Sauromatum*, *Arisaema*, *Amorphophallus*, *Hydrosme* etc. etc.

VI. Stufe. Der Kolben ist zwischen weiblicher und männlicher Inflorescenz stellenweise blütenlos. — *Dieffenbachia.*

VII. Stufe. Der Kolben ist zwischen weiblicher und männlicher Inflorescenz ganz nackt, die Zahl der weiblichen Blüten gering [2]): *Ariopsis*, *Cryptocoryne*, *Stylochiton.*

VIII. Stufe. Der Kolben ist zwischen weiblicher und männlicher Inflorescenz ganz nackt, die weibliche Inflorescenz auf eine Blüte reducirt: *Ambrosinia*, *Pistia.*

---

1) Man wird leicht zu der Ansicht neigen, die Verkümmerung der Blüten zwischen männlicher und weiblicher Inflorescenz sei auf den Druck zurückzuführen, welcher an dieser Stelle von der eingeschnürten Spatha ausgeführt wird; nun giebt es aber ebenso viele Inflorescenzen in unserer Familie (z. B. *Sauromatum*, *Typhonium*), wo zwischen männlicher und weiblicher Inflorescenz Blütenrudimente sitzen, die nur eine schwache Entwicklung erlangen und doch ist die Spatha an dieser Stelle nicht eingeschnürt. Es ist also weder die Einschnürung des Kolbens immer auf eine Einschnürung der Spatha zurückzuführen, noch kann behauptet werden, dass die Spatha sich den Einschnürungen des Kolbens anschmiegen und dadurch selbst eingeschnürt werden müsse.

2) Hier haben wir in der That die nackte Inflorescenzachse vor uns, keine Bekleidung derselben mit rudimentären Blütenanlagen.

Wenn auch darüber kein Zweifel bestehen kann, dass diese Reihe ein stufenweises Fortschreiten bezeichnet, so könnte man anderseits doch fragen, ob es nicht richtiger sei, die Stufen in umgekehrter Reihenfolge auf einander folgen zu lassen; denn wir fanden vorher immer einen Fortschritt darin, dass zu den bereits vorhandenen Eigenschaften neue hinzukamen. Wir sehen ja doch, dass z. B. ein kümmerlich ernährtes, noch nicht sehr groß gewordenes *Anthurium* kleine Kolben mit wenig Blüten entwickelt, dass dieselbe Pflanze aber kräftig ernährt und größer geworden drei- bis viermal größere Kolben mit reichen Blüten entwickelt. Ferner finden wir in den Inflorescenzen von *Pistia Stratiotes* manchmal nur vier monandrische männliche Blüten, manchmal fünf bis acht. Sollte man sich da nicht auch wohl vorstellen können, dass aus Inflorescenzen mit wenigen weiblichen und männlichen Blüten sich solche mit zahlreichen weiblichen und männlichen Blüten entwickelt hätten? Ich glaube nicht; denn in den angeführten Fällen haben wir es lediglich mit Entwicklungserscheinungen zü thun, die von äußeren Einflüssen, und zwar ganz unmittelbar, abhängig sind. Der phylogenetische Zustand, welcher in der Inflorescenz von *Anthurium* in Betracht kommt, ist nicht die Zahl der Blüten, sondern vielmehr der, dass dieselben zwitterig, perigoniat und lückenlos an einander gefügt sind und der phylogenetische Zustand der Inflorescenz von *Pistia* ist dadurch charakterisirt, dass eine weibliche Blüte ein ganz bestimmtes Stellungsverhältniss zu einigen günstig stehenden Staubblattblüten zeigt. Dieses Stellungsverhältniss ist ein complicirtes, mit stark ausgebildeter Arbeitstheilung, jedes seitwärts hinzukommende Pistill würde das jetzt bestehende günstige Verhältniss, wo eine Narbe gerade hinter der Öffnung der Spatha liegt, beeinträchtigen. Ebenso zeigen alle Stufen von II—VI eine Arbeistheilung und zwar eine Zunahme derselben, je höher die Stufennummer ist. Die Zahl der zu befruchtenden Pistille ist immer geringer, als sie bei derselben Länge des Kolbens auf der ersten Stufe sein würde und die Zahl der befruchtenden Staubblätter ist in demselben Verhältniss geringer; aber Staubblätter und Pistille stehen in demjenigen Stellungsverhältniss, welches wir auch bei allen andern monöcischen Inflorescenzen finden und welches für die Befruchtung ein besonders günstiges ist. Wo der Kolbenanhang entwickelt ist, ist die Arbeitstheilung in der Weise vorgeschritten, dass ein Theil der Blütenanlagen vereinigt als Wegweiser für die Insecten Verwendung findet; ich sage ausdrücklich, Verwendung findet, weil ich die primäre Ursache für diese Bildung nicht in der Züchtung der Insecten sehe, sondern darin finde, dass die Production der männlichen Blüten anfangs eine Überproduction war, die sich allmählich dem Verbrauch gemäß beschränkte. Ein anderer Theil der rudimentären Blütenanlagen findet bekanntlich Verwendung bei dem theilweisen Verschluss der Spatha-Röhre, welche die weibliche Inflorescenz umschließt.

Dass auf allen diesen letzteren Stufen unserer Reihe eine vortheilhafte

Arbeitstheilung erreicht ist, ersehen wir auch daraus, dass wir bei den auf diesen Stufen stehenden Araceen in der Regel, wenn überhaupt Befruchtung stattgefunden hat, alle Gynoeceen oder Pistille zu Früchten entwickelt finden, während bei den Araceen der Stufe I in der Regel nur ein Theil der vielen Pistille zu Früchten sich umbildet und in einzelnen Fällen, so z. B. bei dem mit langen Kolben versehenen *Anthurium brachygonatum* und mehreren andern, immer nur die unteren Gynoeceen reifen. Hier ist eben die Arbeitstheilung noch nicht so weit vorgeschritten, der Spielraum bei der Befruchtung ein größerer. (Man vergl. auch meine Abhandlung: Über die Geschlechtsvertheilung und die Bestäubungsverhältnisse bei den Araceen, in dieser Zeitschrift, Bd. IV. p. 341.)

Diese Arbeitstheilung der Blüten ist eine ganz verbreitete Erscheinung; aber sie ist einer der am spätesten eintretenden phylogenetischen Processe und darum sehen wir sie innerhalb der Familie der Araceen in verschiedenen Gruppen, welche sich schon längst von einander gesondert haben, bei so vielen andern Familien der Phanerogamen auch in verschiedenen Gruppen und Gattungen, ebenso bei den Gefäßkryptogamen sowohl bei den Filicinen, wie auch bei den Lycopodinen, eintreten. Die höchste Arbeitstheilung nach dieser Richtung, der Dioecismus, ist unter den Araceen nur bei der Gattung *Arisaema* in einigen Arten, z. B. *Arisaema ringens* anzutreffen. Es lassen sich diese Verhältnisse auch noch von dem Gesichtspunkt aus betrachten, dass in dem Organismus selbst zwischen den einzelnen Organen ein Kampf um das Dasein, resp. um die Entwicklung erfolgt. Die letztere wird da begünstigt, wo bei den Eltern wiederholt der Gebrauch erfolgte oder das männliche und das weibliche Protoplasma wird in derjenigen Region concentrirt, in der es bei den Vorfahren zuletzt immer Verwendung fand. Wir sehen zwar sehr oft um die Gynoeceen der weiblichen Inflorescenz Staminodien zur Entwicklung kommen; aber sie sind nicht mehr, wie die echten Staubblätter, die Träger des männlichen Protoplasmas; dieses kommt nur in den oberen Regionen des Kolbens zur normalen Ausbildung. Für die stoffliche Sonderung spricht auch der Umstand, dass wir in so vielen androgynen Inflorescenzen der Araceen an der Grenze der männlichen und weiblichen Inflorescenz noch Zwitterblüten finden, sonst aber nicht. Dass die Entwicklungsreihen der verschiedenen Araceen-Blüten auf Reduction zurückzuführen sind, habe ich schon in meiner vorläufigen Mittheilung über die Morphologie der Araceae, Bot. Zeit. 1876. p. 99 und in der Einleitung zu meiner Monographie (p. 24, 25) hervorgehoben und habe auch in den Unterfamilien oder Gruppen der Araceen, welche ich auf Grund der oben (p. 147) geltend gemachten Erwägungen für die natürlichen halten muss, den hier angedeuteten Stufengang befolgt[1]). Auch andere Morpho-

---

1) Dasselbe Bestreben, in dem System der Familie den Stufengang der Entwicklung zum Ausdruck zu bringen, habe ich auch bei meinen Bearbeitungen der Rutaceen,

logen, namentlich Eichler und Delpino [1]) schreiben der Reduction eine hohe Bedeutung bei der Blütenentwicklung zu. Dass sie aber »cum grano salis« bei der Erklärung der Blütenformen zu gebrauchen ist, scheint mir betreffs ihrer gerade so zu beherzigen, wie bezüglich anderer phylogenetischer Entwicklungsvorgänge; namentlich wird man sich zu hüten haben, einfache Entwicklungsstadien einer niederen Stufe, wie z. B. die Blüten der Urticaceen, Betulaceen etc. als reducirte Bildungen heterochlamydeischer Blüten auzusehen. Es fallen die Reductionsvorgänge, welche wir jetzt nur im Allgemeinen berührt haben und nachher bei der Betrachtung der einzelnen Blütentheile noch näher beleuchten werden, unter Nägeli's sechstes phylogenetisches Gesetz: »Die Theile einer Ontogenie werden ungleich, indem die früher vereinigten Functionen aus einander gelegt und indem in den verschiedenen Theilen neue ungleichartige Functionen erzeugt werden«.

8. Die Blüten.

Die einzelnen Blüten der Araceen zeigen, abgesehen von den im vorigen Abschnitt schon erläuterten Verschiedenheiten der geschlechtlichen Entwicklung auch vielfache Verschiedenheiten in der Entwicklung der einzelnen Blütenformationen, die man ebenso in Reihen bringen kann, wie die verschiedenen Entwicklungsformen der ganzen Inflorescenz. Im Allgemeinen halte ich bezüglich der Blüte, absehend von Spiralstellung oder Quirlstellung, an Folgendem fest:

1. Die Blüte ist eine Sprossform, welche Sexualblätter trägt.
2. Der Schutz derselben wird entweder von den Tragblättern der einzelnen Blütensprosse übernommen oder von den den Sexualblättern zunächst gelegenen Hochblättern des Sprosses.
3. Die Hochblätter des Sprosses sind entweder gleichartig (homochlamydeisch) und dabei entweder hochblattartig (prophylloid) oder corollinisch (petaloid)] oder ungleichartig (heterochlamydeisch). Geht durch Abort die ganze Blütenhülle verloren, so wird die Blüte achlamydeisch; geht nachweisbar einer heterochlamydeischen Blütenhülle die eine Formation verloren, so kann man sie monochlamydeisch nennen.
4. Wenn die Sexualblätter einer Blüte verschiedenartig sind, so gehen die Staubblätter den Fruchtblättern stets voran.
5. Die Blütenphyllome einer jeden Formation können in der Zahl ihrer Spiralcyclen oder ihrer Quirle beschränkt werden, und zwar ist bei noch nicht erreichter Constanz dieser Spiralcyclen oder Quirle eine solche

---

Simarubaceen und Anacardiaceen durchgeführt; namentlich ist auch in der Monographie der Anacardiaceen aus der ganzen Anordnung sofort zu ersehen, welche Rolle bei der Progression der Familie die Reductien gespielt hat.

1) F. Delpino: Contribuzioni alla storia dello sviluppo del regno vegetale, Genova 1880, p. 33 ff. — Vergl. auch mein Referat hierüber in Bot. Jahrb. I, p. 291.

Beschränkung auch abhängig von äußeren Einflüssen (Ernährung), wie bei einem belaubten Sprosse mit nicht constant gewordener Zahl die Spiralcyclen und Quirle von Niederblättern, Laubblättern, Hochblättern dem Wechsel unterworfen sind.

6. In jeder Formation können einzelne Glieder der Spiralcyclen oder Quirle in Folge von Nichtgebrauch oder besonders starker Entwicklung anderer Glieder unterdrückt werden. Es kann hierbei sich sogar der Einfluss benachbarter Blüten geltend machen.
7. Die Erweiterung der Blütenachse kann, aber muss nicht zur Folge haben, dass in die zwischen größeren Phyllomen der tieferen Formation befindlichen Lücken zwei oder mehr Phyllome der folgenden Formation zu stehen kommen, wie auch anderseits bei geringer werdendem Querschnitt der Blütenachse über zwei oder mehr Lücken der tieferen Formation nur ein Glied der oberen Formation zur Entwicklung kommen kann.
8. Die Verzweigung der Staubblattphyllome ist bei den Angiospermen eine der Verzweigung von Laubblättern entsprechende Bildung; es ist nicht nothwendig, dass die Verzweigungen in einer Ebene liegen.

Mehrere der angeführten Sätze sind für das Verständniss der Araceen-Blüten nicht nöthig; ich wollte aber doch bei dieser Gelegenheit einige Streitfragen nicht unberührt lassen und auf Grund meiner Erfahrungen zu denselben Stellung nehmen; ich lasse daher in Folgendem einige Erläuterungen zu den angeführten Thesen folgen:

Ad. 1. Von den pollenbildenden »Caulomen« scheint man in neuerer Zeit wieder abgekommen zu sein, nachdem sie eine Zeit lang Mode gewesen waren; dagegen giebt es immer noch zahlreiche Botaniker, welche das Ovulum oder die Samenknospe frank und frei, selbst innerhalb desselben Verwandtschaftskreises von der Achse auf das Blatt und von dem Blatt auf die Achse herumspringen lassen. Wenn man sich mit solchen Familien, in denen Stellung und Zahl der Ovula wechseln, beschäftigt, dann gewinnt man die Überzeugung, dass dieselben Theile des Fruchtblattes sind. Diese Auffassung finden wir auch in v. Nägeli's Werk mit größter Entschiedenheit vertreten (p. 512): »Die Ovula sind phylogenetisch die Fortsetzung der weiblichen Sporogonien der heterosporen Gefäßkryptogamen, wie die Staubsäcke die Abkömmlinge der männlichen sind. Die Sporogonien der Gefäßkryptogamen aber gehen aus einer oder mehreren oberflächlichen Zellen verschiedener Regionen des Sporenblattes hervor und haben somit trichomatische oder Emergenznatur«. Es scheint v. Nägeli auf den Unterschied zwischen Leptosporangien und Endosporangien keinen großen Werth zu legen; sonst würde er doch wohl ohne Weiteres den Ovulis die Bedeutung von Emergenzen zugeschrieben haben. Man könnte auch glauben, dass Nägeli auf die Sporangien von *Selaginella* nicht den genügenden

Nachdruck lege; dies geschieht aber doch; denn er sagt p. 477: »Wenn auch die Sporogonien bei den meisten Selaginellen nicht wie bei *Lycopodium* aus der Blattbasis, sondern dicht über den Blättern aus dem Stengel zu entspringen scheinen, so muss ich sie doch für blattständig halten, denn ein Theil des morphologischen Blattes (im Gegensatz zum äußerlich erkennbaren) ist jedenfalls in das Gewebe des Stengels eingesetzt, wie ich schon früher bemerkt habe und wie sich aus den verkümmerten Blättern von *Psilotum* ergiebt«. Das ist es auch, was so wenig bei der basilären Stellung der Ovula im Grunde des Ovariums berücksichtigt wird, und doch zeigt sogar die Entwicklungsgeschichte, dass an der Ausgliederung des Blattes oft einige unter der Oberhaut liegende Schichten des Grundgewebes betheiligt sind; auch ist es doch klar, dass die am Ende des Cauloms stehenden Blätter mit ihrer Blattsohle den Scheitel desselben allein einnehmen werden und dass dann die am Grunde dieser Fruchtblätter stehenden Ovula, wenn sie einzeln vorhanden und orthotrop sind, in die Verlängerung der Achse fallen müssen. v. Nägeli sagt dann auch p. 512 von den Ovulis: »Ihre (der Sporangien) Nachkommen, die Ovula, müssen die nämliche Natur besitzen und Theile der Fruchtblätter sein. Eine andere Bedeutung könnten sie auf phylogenetischem Wege bloß etwa scheinbar durch Reduction erlangen, indem das Carpell bis auf ein Minimum schwände und somit fast nur das Ovulum übrig bliebe (dies ist meiner Ansicht nach bei *Taxus* der Fall), in ähnlicher Weise wie das männliche Prothallium bei den höchsten Gefäßkryptogamen fast bis auf das Antheridium schwindet. Das Ovulum erschiene uns dann fälschlich in der Würde eines Phylloms. Bei den Primulaceen wären, wenn die centrale Placenta als Caulomspitze sich erweisen sollte, die daran befestigten Ovula solche reducirte Carpelle. Doch halte ich für wahrscheinlicher, dass die Placenten in allen Fällen Blatttheile sind und im angeführten Falle durch die Basis der Carpelle gebildet werden. Das Ovulum aber für ein Caulom, resp. für eine Knospe (Samenknospe) zu erklären, scheint mir phylogenetisch ganz unhaltbar, wie auch keine einzige der verschiedenen ontogenetischen Beziehungen nur einigermaßen dafür spricht.«

Ad 2. Dass in der ganzen Familie der Araceen Tragblätter der Blüten fehlen, ist auffallend genug, um so mehr, als ja in manchen Fällen (*Orontium*) der Blütenstand ziemlich früh des Schutzes umhüllender Laubblätter oder einer Spatha beraubt ist. Es ist durchaus unzulässig, den Grund für das Fehlen der Tragblätter etwa in der dichten Stellung der Blüten suchen zu wollen. *Rohdea* und *Tupistra*, von welchen erstere bisweilen mit *Orontium* verwechselt wurde, haben ebenso dicht stehende Blüten und trotzdem die Tragblätter entwickelt; hingegen fehlen bei *Pothos remotiflorus* die Tragblätter eben so gut, wie bei andern. Wir müssen uns daher einfach mit der Constatirung der Thatsache begnügen, dass bei allen Ara-

ceen Tragblätter nicht mehr existiren. In dem Mangel der Vorblätter stimmen die Araceen mit sehr vielen Liliaceen überein. Ob solche existirt haben oder nicht, ist kaum zu beweisen. Für hypothetische Betrachtung hierüber dürfte die Thatsache nicht unwesentlich sein, dass die Stellung der dreizähligen Blüten bei verschiedenen Araceen eine entgegengesetzte ist. Bei den meisten *Pothos*, bei welchen ich die Stellung der Perigonblätter genauer untersucht habe, z. B. bei *Pothos Beccarianus* stehen das unpaare Perigonblatt des äußeren Kreises und das unpaare Fruchtblatt hinten, desgleichen bei *Orontium aquaticum*, bei *Acorus Calamus* dagegen stehen beide stets nach vorn. Es ist aber ferner von Interesse, dass bei *Spathiphyllum cochlearispathum*, *Sp. cannaeforme* dieselben Theile meistens nach vorn gerichtet sind, während anderseits an denselben Kolben Blüten mit entgegengesetzter Orientirung vorkommen, dass ebenso bei *Cyrtosperma lasioides* zwischen den meist ihr unpaares Fruchtblatt nach hinten kehrenden Blüten einzelne ebenfalls umgekehrte Orientirung zeigen. Eine Drehung der Blüte um 60^0 nach rechts oder links kann das entgegengesetzte Stellungsverhältniss hervorrufen. Auch finden sich hin und wieder in diesen Kolben mit wechselnder Stellung einzelne Blüten, deren Stellung zwischen den beiden angegebenen in der Mitte steht. Es liegt nahe, hier an Verschiebungen durch Druck zu denken. Da wir aber auch ebensolche Stellungsverschiedenheiten, wie später gezeigt werden soll, mehrfach bei entfernt von einander stehenden männlichen oder weiblichen Blüten eines und desselben Kolbens (*Synantherias*, *Spathicarpa*, *Mangonia*) gepaart mit Verschiedenheiten in der Zahl der Glieder finden, so schließe ich vielmehr, dass die Stellung der Glieder bei diesen Gattungen ebenso wenig wie die Zahl fixirt ist. Wahrscheinlich wirkt hierauf auch der Umstand ein, dass ein Tragblatt, welches auf die Stellung der folgenden Phyllome ja immer einigen Einfluss haben muss, fehlt. Dagegen sind bei allen Blütenhüllen der Araceen, die aus zwei zweigliedrigen Quirlen aufgebaut sind, die beiden äußeren Perigonblätter lateral. Der ursprüngliche Hochblattcharakter der Blütenhüllen ist übrigens bei den Araceen ganz offenbar.

Ad 3. Hierzu habe ich zu bemerken, dass ich, wohl im Einverständniss mit den meisten Morphologen, der neuerdings von C. v. Nägeli vertretenen Ansicht mich nicht ganz anschließen kann. Derselbe sagt auf S. 509 seiner Theorie der Abstammungslehre: »Im übrigen ist das Perigon wesentlich durch Anpassung entstanden (dies darf man wohl gern zugestehen E.); deshalb möchte ich namentlich darauf aufmerksam machen, dass man nicht etwa 1. Perigonmangel, 2. gleichartiges Perigon, 3. in Kelch und Krone geschiedenes Perigon als drei phylogenetische Stufen ansehe. Diese drei Bildungen stehen nach meiner Ansicht in keiner genetischen Beziehung zu einander, da ursprünglich auf die Hochblätter (Bracteen) die Staubblätter folgten, dann Kelch oder kelchartiges Perigon aus den obersten Hochblättern, Krone oder kronartiges Perigon aus den untersten Staubblättern und

Zwischenbildungen zwischen Kelch und Kronblättern aus Übergängen zwischen Hochblättern und Staubblättern hervorgingen.«

Für diejenigen, die mit v. Nägeli's epochemachendem Werk nicht vertraut sind, möchte ich noch auf einige Ausführungen desselben aufmerksam machen, die hierbei in Betracht kommen und jedenfalls immer in der Morphologie beachtet werden sollten. p. 138 wird nämlich darauf hingewiesen, dass die Gesammtheit der Eigenschaften, welche wir an den Organismen beobachten, sich unter zwei Gesichtspunkte bringen lassen: 1. Die Organisation und Arbeitstheilung im Allgemeinen, 2. die Anpassung an die Außenwelt. »Die Arbeitstheilung im Allgemeinen geht mit der Organisation parallel und ist eine Folge derselben; sie bewirkt eine räumliche Trennung der früher vereinigten Functionen und in Folge derselben eine Zerlegung in Partialfunctionen. Die Anpassung an die Außenwelt bestimmt die specielle Gestaltung der Organisation und die specielle Beschaffenheit der Arbeitstheilung und damit das charakteristische Gepräge und den Localton des Organismus.« Es wird dann ferner gesagt, dass den inneren Ursachen die wesentliche Construction, der Aufbau aus dem Groben, den äußeren Ursachen die äußere Verzierung, jenen das Allgemeine, diesen das Besondere auf Rechnung zu setzen ist. Die Wirkung der Außenwelt wird dabei nicht im Darwin'schen Sinne auf dem Umwege der Concurrenz und Verdrängung, sondern als unmittelbares Bewirken verstanden, die Verdrängung und mit ihr die Sonderung der Stämme kommt erst nachträglich in Betracht. Sodann wird auf p. 142 ausgeführt, dass die Andauer eines Reizes während sehr langer Zeiträume, also durch eine sehr große Zahl von Generationen, auch wenn er von geringer Stärke sei und keine wahrnehmbaren sofortigen Reactionen hervorrufe, das Idioplasma doch so weit verändere, dass erbliche Dispositionen von bemerkbarer Stärke gebildet werden. Ferner finden wir p. 149 folgende Bemerkung: »Staubgefäße und Kronblätter sind mit einander nahe verwandt, die ersteren verwandeln sich leicht in die letzteren, welche Umwandlung bei den doppelten oder gefüllten Blumen sichtbar wird. Die Staubgefäße sind blattartige Organe, sie treten auch in ihrer einfachsten und ursprünglichsten Form als kleine schuppenförmige Blätter auf. Aus solchen schuppenartigen Staubgefäßen, in einigen Fällen vielleicht auch aus sterilen, dieselben umhüllenden Deckblättern sind durch beträchtlich gesteigertes Wachsthum die Kronblätter hervorgegangen. Diese Steigerung des Wachsthums mag wesentlich durch den Reiz veranlasst worden sein, welchen die Blütenstaub und Säfte holenden Insecten fortwährend durch Krabbeln und kleine Stiche verursachten.« Diesen letzteren Passus möchte ich theilweise beanstanden; ich bin der Ansicht, dass in den meisten Fällen und nicht in einigen die Kronblätter aus den die Staubblätter umhüllenden Deckblättern hervorgegangen sind; ich weise nur auf die *Liliaceae*, wo wir bei vollständiger Übereinstimmung der diagrammatischen Verhältnisse alle möglichen Stufen

zwischen hochblattartiger (prophylloider) Ausbildung des Perigons und ausgeprägtester corollinischer (petaloider) Ausbildung finden; hier ist doch nicht daran zu denken, dass die Blumenblätter aus Staubblättern sich entwickelt haben, ferner auf die *Orchideen*, wo wir hochblattartige Ausbildung beider Kreise, petaloide Ausbildung des inneren Kreises, petaloide Ausbildung beider Kreise finden, ich erinnere ferner an die *Aristolochiaceae*, an die *Proteaceae*, *Loranthaceae*. Bezüglich der heterochlamydeen Dicotyledonen, ist v. Nägeli's Annahme weniger leicht zurückzuweisen, weil hier eben der Ausweg bleibt, nur die Kelchblätter als ehemalige Hochblätter aufzufassen. Bei den Ranunculaceen scheint es mir sogar selbst nicht unwahrscheinlich, dass v. Nägeli's Ansicht zutreffend ist. Dass die Perianthien von *Clematis*, *Anemone*, *Helleborus*, *Trollius* aus Hochblättern hervorgegangen sind, ist ja klar; die tutenförmigen als Nectarien fungirenden Phyllome aber, welche bei *Helleborus*, *Aquilegia*, *Aconitum* auf die gewöhnlich als Kelch bezeichneten Phyllome folgen, kann man jedenfalls mit ebenso viel Recht als Staminodien ansehen, zumal bei *Aquilegia* an Stelle dieser Gebilde bisweilen normale Staubblätter angetroffen werden. Es käme bei dieser Auffassung auch mehr Einheit in die Familie der Ranunculaceen, wir hätten dann bei allen eine homochlamydeische Blütenhülle, entweder prophylloid oder petaloid und sodann auf diese folgend Staubblätter oder Staminodien. Anderseits könnte man auch fragen, warum nicht ebenso gut wie bei *Fritillaria* die die Staubblätter umhüllenden Hochblätter direct zu honigausscheidenden Blumenblättern werden konnten. In einigen Fällen entstehen allerdings nachweislich aus Staubblättern perigonähnliche Bildungen und zwar gerade bei einigen Araceen, wie später gezeigt werden soll. Der Ausdruck Blumenblatt würde, wenn Nägeli's Anschauung für die heterochlamydeen Dicotyledonen verallgemeinert würde (für Monocotyledonen und homochlamydeische Dicotyledonen geht es nicht), lediglich zur Bezeichnung der Ausbildung eines Blattes dienen, es würden die mit diesem Namen bezeichneten Blätter theils von Hochblättern, theils von Staubblättern abstammen.

Farblose (weiße) und dünne oder bunt gefärbte Blattgebilde finden sich vielfach auch anderswo bei den Phanerogamen, als wie gerade unmittelbar unterhalb der Staubblätter, ich erinnere nur beispielsweise an die Hochblätter der *Melampyrum*-Arten, an das Involucrum des Blütenstandes von *Houttuynia* und *Anemiopsis*, an dasjenige von *Cornus suecica*, *Cornus florida* und andere Arten, an die bunte oder weiße Spatha vieler Araceen, an die petaloide Beschaffenheit des einen großen Kelchblattabschnittes bei *Mussaenda* und andern Rubiaceen; hier haben wir Gebilde vor uns, welche sich von Blumenblättern eben nur durch ihre Stellung unterscheiden. Demnach bin ich der Ansicht, dass viele Pflanzen (zum Theil wohl unter dem Einfluss des Lichtes) die Eigenschaft erlangen, am Ende ihrer Vegetationsperioden Farbstoffe zu entwickeln, die entweder schon in der Hochblatt-

region, oder erst in der Staubblattregion oder endlich erst in den Früchten auftreten; unter ähnlichen Einflüssen wird auch Farblosigkeit erzeugt und mit dieser ist dann in der Regel eine stärkere Flächenentwicklung verbunden, als sie bei den grünen, morphologisch gleichwerthigen Blattgebilden derselben Pflanze oder nahestehenden Pflanzen wahrzunehmen ist. Die Bevorzugung der mit derartigen petaloiden Phyllomen ausgestatteten Pflanzen von Seiten der Insecten hat deren Erhaltung für größere Zeiträume zur Folge. Wenn wir nun hinsichtlich der übrigen Eigenschaften zeigen können, dass in der angegebenen Weise modificirte Pflanzen mit anderen übereinstimmen, welche dieselben Phyllome in derselben Stellung, aber noch chlorophyllführend entwickeln, dann haben wir ein Recht, die ersteren den letzteren als phylogenetisch vorgeschritten gegenüber zu stellen. Nur das wird immer festgehalten werden müssen, dass die corollinische Ausbildung einzelner oder sämmtlicher Hochblätter ein in spätern Stadien eintretender phylogenetischer Fortschritt ist, dass ferner corollinische Homochlamydie keineswegs aus Heterochlamydie hervorgegangen zu sein braucht, sondern dass sowohl für die corollinische Homochlamydie als die Heterochlamydie dasselbe Vorstadium, calycoide Homochlamydie existirt hat. Aus demselben Vorstadium können endlich entweder direct durch Abort oder erst nachdem corollinische Homochlamydie oder Heterochlamydie vorangegangen sind, monochlamydeische oder achlamydeische Blüten entstehen. Wiewohl einige Araceen trotz ziemlich hoher Entwicklung der Spatha (*Spathiphyllum*, *Anthurium nymphaeifolium*) noch Blütenhüllen besitzen, so möchte ich doch glauben, dass gerade die starke Entwicklung dieses Hochblattes, in welchem ja auch die Farbstoffe aufgehäuft werden, einen Einfluss auf den Abort der Blütenhüllen gehabt haben muss, dass gewissermaßen die früher für die Bildung der Blütenhüllen verwandten Stoffe von der Spatha vorweg genommen wurden. Wie man sieht, können also nackte Blüten sehr verschiedenen Ursprungs sein; sie können, wie dies ja bei den Cyperaceen höchst wahrscheinlich ist, von Haus aus nackt sein, sie können es aber auch erst durch Reduction geworden sein. Aus einer vollkommen nackten oder von ihrem Tragblatt geschützten Blüte kann nicht eine echte chlamydeische Blüte werden; es ist nur das möglich, dass die Staubblätter in Folge von Nichtgebrauch zu Staminodien werden und hierbei eine corollinische Ausbildung erfahren. So ist es wahrscheinlich der Fall bei der Aracee *Staurostigma*, ähnlich auch bei *Dieffenbachia*.

Ad 4. Diesen Satz werden Viele für überflüssig halten, da ja die Übereinstimmung aller Zwitterblüten in dieser Beziehung die Sache ganz selbstverständlich erscheinen lässt. Indess in der Morphologie ist schon Vieles dagewesen uud so finden wir denn auch in J. v. Hanstein's Beiträgen zur allgemeinen Morphologie p. 44 folgenden Passus: Die Blütenkolben dieser Pflanzen (*Arum*, *Calla*, *Richardia*) sind an sich ungegliedert und lassen die Stempel und Staubgefäße seitlich ohne jede Vermittlung von Deckblättern

aus ihrem plastischen Zellgewebe sich herausbilden, so dass eine Abgrenzung von Einzelblüten hier nicht erfolgt. Man könnte hier ebensowohl das einzelne Organ wie den ganzen Kolben als eine Einzelblüte ansprechen, wenn man sich nicht durch Analogien mit verwandten, deutlicher differenzirten Blütenformen leiten lassen will. Unterbleibt auf solche Weise nicht allein die Sonderung von Blüten, sondern auch die Ausgestaltung von Sprossen überhaupt und bleibt vielmehr Alles zu fast völlig ungetheilter Masse verschmolzen, so kann man schließlich weder von Blüten noch von Inflorescenzen reden und hat diese Bildungen vielmehr als unentschiedene Mitteldinge, die Keines von Allem sind, zu taxiren«. Eine genaue Untersuchung hätte den Verf. dieses Ausspruches bei *Richardia* oder *Zantedeschia* und bei *Calla*, ja selbst bei *Arum* leicht überzeugen können, dass hier die einzelnen Blüten abgegrenzt sind, auch hätte es nur der Untersuchung von *Dracunculus* oder *Helicodiceros*, welche Gattungen ja mehrfach noch zu *Arum* gerechnet werden, bedurft, um ein richtigeres Urtheil über die Sache zu gewinnen. Wenn man nun den ganzen Kolben als Einzelblüte beanspruchen wollte, was wie aus dem speciellen Theil noch mehr hervorgehen wird, die denkbar verkehrteste Anschauung wäre, so hätte man an einer solchen Blüte einmal die Pistille unten und die Staubblätter oben, bei *Calla* durch einander. Wenn man nun bei den auf das Verschiedenste gebauten Phanerogamen da, wo beiderlei Geschlechtsblätter in einer Blüte auftreten, immer dieselbe Reihenfolge findet, so hat man doch nicht das geringste Recht nun gleich anzunehmen, dass auch einmal Ausnahmen von dem Gesetz eintreten, sondern man hat zu untersuchen, ob diese Erscheinungen, die übrigens Andere ohne Weiteres richtig aufgefasst haben, nicht noch eine andere Erklärung zulassen, welche mit den allgemeinen Entwicklungsgesetzen im Einklang steht. Übrigens sind die Blütenstände der von Hanstein angeführten Gattungen noch sehr wenig Blüten ähnlich, diejenigen von *Arisarum*, *Cryptocoryne*, *Pistia* sind es viel mehr; aber immer stehen hier die Pistille oder das einzige Pistill unten, die Staubblätter oder männlichen Blüten oben.

Ad 5. Man braucht nur daran zu denken, wie unbestimmt z. B. bei *Myosurus*, *Adonis* die Zahl der Fruchtblätter, wie wechselnd die Zahl der Staubblätter an demselben Stock von *Helleborus*, wie wechselnd die Zahl der Staubblattquirle bei *Aquilegia*, um diesen Satz gerechtfertigt zu finden. Dass schon die Ernährung Einfluss auf eine reichere oder dürftigere Entwicklung der Staubblätter Einfluss hat, das sehen wir daran, dass bei *Agrimonia Eupatoria* bisweilen nur 5 Staubblätter, in andern Fällen (bei Cultur) bis 20 producirt werden[1]).

Ad 6. Die Menge der hierher gehörigen Thatsachen ist bekannt. Bei

1) Göbel: Über die Anordnung der Staubblätter in einigen Blüten. — Bot. Zeitg. 1882, p. 353.

den Aracen treffen wir aber außerordentlich viel Beispiele an, die später eingehender besprochen werden sollen. So finden wir z. B. bei *Homalomena rubescens* in der männlichen Inflorescenz neben einander 2-, 3-, 4-, 5-männige Blüten, dabei auch die gleichzähligen in sehr verschiedener Stellung. Da wir bei den Araceen, welche in ihren Blüten keine Reduction erfahren haben, 4 oder 6 Staubblätter in 2 zweigliedrigen oder dreigliedrigen Quirlen finden, so haben wir einigen Grund zu der Annahme, dass die 5-männigen Blüten von *Homalomena* denjenigen der Stammform am nächsten stehen. Eine Stütze hierfür könnte auch darin gesucht werden, dass die 3-männigen ihr unpaares Glied bald nach oben, bald nach unten gerichtet haben, man könnte dann in dem einen Fall Entwicklung des äußeren, im anderen Entwicklung des inneren Kreises annehmen. Ähnlich ist es bei *Hydrosme Rivieri*, wenigstens in dem untern Theil der männlichen Inflorescenz. Bei *Taccarum Warmingii* kommen sogar an derselben Inflorescenz noch Zwitterblüten mit 6 Staubblättern und 6 Fruchtblättern, dann eingeschlechtliche mit 6 freien Staubblättern, endlich auch solche mit 4 vereinigten Staubblättern vor (vergl. Taf. I, Fig. 13—15). Das Vorkommen 2- bis 4-männiger Blüten, ebenso weiblicher Blüten mit 2—4 Fruchtblättern an demselben Kolben ist bei den nacktblütigen Araceen so verbreitet, dass es hier viel zu weit führen würde, alle diese Fälle aufzuzählen. Nun besitzen aber in diesen nackten Blüten die Staubblätter alle eine ziemliche Dicke, die Blüten sind dicht gedrängt und es ist daher naturgemäß, dass die Entwicklung einer größeren Anzahl von Staubblättern in einer oder einigen Blüten den benachbarten nicht bloß Raum, sondern auch Stoff wegnimmt. So kommt es denn, dass wir oft gerade neben den mehrzähligen Blüten wenigzählige antreffen. Übrigens bin ich nicht der Ansicht, dass bei allen Araceen eine Stellung der Staubblätter innerhalb der Blüte fixirt ist. Schon oben habe ich darauf hingewiesen, dass wir Stellungsverschiedenheiten auch bei weniger dicht stehenden Blüten antreffen. Ferner kann man wohl bei dem Vorkommen von dreigliedrigen Quirlen mit der Stellung $\cdot^{\cdot}_{\cdot}$ neben solchen mit der Stellung $^{\cdot}_{\cdot}{}^{\cdot}$ daran denken, dass hier bestimmte Glieder einer 6-gliedrigen Blüte zur Entwicklung kommen; mit dieser Ansicht ist aber dann nicht leicht vereinbar, dass neben ihnen auch 4-gliedrige Blüten mit der Stellung $\cdot^{\cdot}_{\cdot}$ angetroffen werden; man müsste denn gerade Verschiebung der ursprünglichen Stellung annehmen und dann kommt es auf dasselbe hinaus, wenn man erklärt, dass wegen des Mangels der Tragblätter die Stellung der Blütenphyllome überhaupt nicht fixirt ist.

Ad 7. Dieser Satz bezieht sich auf Verhältnisse, welche zu den schwierigsten in der Blütenmorphologie gehören und daher auch am meisten zu Streitigkeiten Veranlassung geben. Bei den Araceen kommen solche Fälle nicht vor. Mehr als 6 Staubblätter werden nur in sehr wenigen Fällen angetroffen, nämlich bei *Typhonodorum*. Mehr als 3 Fruchtblätter finden

sich mehrfach, 4 neben 3 ziemlich häufig, so bei *Xanthosoma*, *Homalomena*, 5 bei *Ophione;* mehrere, sogar bis 14 bei *Philodendron*, Sect. *Meconostigma*. Die Zahl der Fälle, in welchen bei größerer Carpidenzahl auch noch die Staubblätter vorhanden sind und das Stellungsverhältniss der ersteren zu den letzteren klar ist, ist gering; *Staurostigma* und *Taccarum* zeigen bisweilen 6 Carpiden über den Lücken zwischen 6 Staubblättern oder Staminodien; sonst kommen in Zwitterblüten immer nur halb so viel Fruchtblätter als Staubblätter vor; *Philodendron* mit seinen häufig so zahlreichen Carpellen steht aber in keiner näheren verwandtschaftlichen Beziehung zu *Staurostigma* oder *Taccarum;* ich sehe daher in der Pleiomerie des Fruchtknotens nur eine Steigerung, die durch den größeren Raum bedingt ist, den hier die einzelnen Blütenanlagen an dem mächtigen Kolben für sich in Anspruch nehmen können.

Sowohl die Gruppe, welcher *Staurostigma* und *Taccarum* angehören, als auch diejenige, welcher *Philodendron* angehört, sind solche, welche ich wegen ihrer durchgreifend verschiedenen anatomischen Verhältnisse als abgeleitete ansehen muss; bei den Gruppen, welche ich als Repräsentanten eines älteren Typus anzusehen genöthigt bin, finde ich nur einen einem Staubblattkreis gleichzähligen Quirl. Nun ist es ja allerdings möglich, dass in der anatomisch weiter vorgeschrittenen Gruppe das Gynoeceum sich noch hier und da auf einer älteren Stufe erhalten hat; aber anderseits sehe ich auch nicht recht ein, warum nicht gerade die die Blütenaxe abschließenden Phyllome bei genügendem Stoffvorrath auch in größerer Zahl producirt werden können. Dasselbe scheint mir auch dann der Fall zu sein, wenn zwischen den ersten Staubblattanlagen und dem Scheitel die entweder in die Breite oder in die Länge ausgedehnte Blütenaxe hinreichenden Raum gewährt und zugleich genügendes Material für männliche Sexualzellen vorhanden ist. v. Nägeli geht auf diese Fälle nicht näher ein; aber aus seinen ganzen Deductionen scheint hervorzugehen, dass er gegen eine solche Annahme ist, die ja bekanntlich auch durch die Entwicklungsgeschichte wahrscheinlich gemacht wird. v. Nägeli lässt lediglich nur die Reduction bei der Umgestaltung der Blüten walten; für ihn ist (vergl. p. 503) allemal der Typus, in welchem Staubblätter und Fruchtblätter noch in unbestimmter Zahl von Quirlen vorhanden sind der erste, welcher sich aus einem noch älteren mit Spiralstellung entwickelt hat; die Typen mit constanter Zahl der Quirle sind die späteren.

Ad 8. Ist für die Araceen gegenstandslos; doch wollte ich hierauf hingewiesen haben, weil v. Nägeli (p. 509) in den verzweigten Staubblättern die erste Stufe sieht, aus denen die unverzweigten durch Reduction hervorgegangen sind; ein Grund wird nicht angegeben, doch scheint es mir, dass die polythecischen Staubblätter der Cycadeen und Cupressineen die Veranlassung für diese Hypothese gewesen sind.

Nach diesen Ausführungen ergiebt es sich ziemlich von selbst, was als Progression in der Ausbildung der Blütentheile bei den Araceen anzusehen ist.

Progressionen der Blütenhülle.

I. Stufe. Die Blätter der Blütenhülle stehen in 2 getrennten Quirlen.

II. Stufe. Die Blätter der beiden Quirle vereinigen sich zu einem einzigen und »verwachsen« mit einander. — *Spathiphyllum cannaeforme* und *Sp. commutatum*, *Holochlamys*, *Stylochiton*, *Anadendron*.

Der Abort der Blütenhülle dürfte auf jeder dieser Stufen eintreten, wie er ja auch schon eintreten konnte, bevor die den Sexualblättern vorangehenden Hochblätter sich zu Quirlen associirten.

Progression der Staubblätter.

I. Stufe. Die Staubblätter stehen in zwei Kreisen um das Gynoeceum.

II. Stufe. Die Staubblätter treten bei Abort des Gynoeceums zusammen in einen Kreis. Nicht selten ist noch der Raum sichtbar, wo das Gynoeceum gestanden haben würde (untere männliche Blüten von *Hydrosme Rivieri*, *Taccarum Warmingii*), häufiger aber rücken die Staubblätter in der Mitte zusammen, so dass also das Wachsthum der Blütenaxe eher erlischt. Hiermit ist sehr häufig schon eine Reduction der Staubblätter auf 5, 4, 3, 2 verbunden. — *Homalomena*, *Philodendron*, *Dieffenbachia*, *Chamaecladon*, *Schismatoglottis*, *Arum*, *Montrichardia*.

III. Stufe. Die einen Kreis bildenden Staubblätter verwachsen mit ihren Filamenten am Grunde. — *Dracunculus*, *Arisaema*, *Gorgonidium*.

IV. Stufe. Die einen Kreis bildenden Staubblätter vereinigen sich ihrer ganzen Länge nach zu einem Synandrium. — *Colocasia*, *Alocasia*, *Remusatia*, *Gonatanthus*, *Syngonium*, *Hapaline*, *Spathicarpa*, *Staurostigma*, *Taccarum* etc. Ein eigentümlicher Fall ist noch der von *Ariopsis*, wo die um einen leeren Raum herumstehenden Staubblätter seitlich verwachsen und diese Synandrien eines Kolbens wieder alle unter einander vereinigt sind.

V. Stufe, die nur aus der zweiten hervorgehen kann: Die Blüte enthält nur ein einziges Staubblatt mit ungleichartiger Ausbildung der Anthere. — *Biarum*, *Arisarum*.

VI. Stufe. Die Blüte enthält nur ein einziges Staubblatt mit schildförmiger Ausbildung der Anthere. — *Pistia*.

Progression der Staminodien.

I. Stufe. Die Staminodien einer weiblichen Blüte sind vollzählig und stehen um das Gynoeceum in gleicher Anzahl, als Staubblätter in den männlichen Blüten vorhanden sind. — *Staurostigma*, *Taccarum*, *Synan-*

drospadix, *Gorgonidium*, *Dieffenbachia*; bisweilen auch *Steudnera* und *Schismatoglottis*.

II. Stufe. Die Staminodien einer weiblichen Blüte vereinigen sich zu einem perigonartigen Gebilde. — *Staurostigma*.

III. Stufe. Die Staminodien einer weiblichen Blüte sind nur theilweise ausgebildet, zum Theil unterdrückt. — *Spathicarpa*, *Steudnera*, *Schismatoglottis* bisweilen.

IV. Stufe. Die Staminodien einer weiblichen Blüte sind unterdrückt bis auf ein einziges, von ganz bestimmter Stellung. — *Homalomena*.

Es können aber auch die Staubblätter einer männlichen Blüte zu Staminodien werden und dann haben wir folgende:

Stufe Ia. Die Staminodien sind frei und stehen um einen leeren Raum oder sind einander genähert. — *Schismatoglottis rupestris*, *Dieffenbachia*, *Philodendron*.

Stufe IIa. Die Staminodien sind zu einem Synandrodium mit einander consociirt. — *Colocasia*, *Remusatia*, *Alocasia*, *Typhonodorum* etc. etc. Hier tritt dann häufig der Fall ein, dass die Synandrodien mit einander vereinigt die peripherische Schicht des Kolbenanhangs bilden. — *Alocasia*, *Colocasia*, *Typhonodorum*.

Progression des Gynoeceums.

I. Stufe. Das Gynoeceum besteht aus zwei oder mehr Fruchtblättern und enthält so viel Fächer, als Fruchtblätter vorhanden sind. Die Placenten sind demnach centralwinkelständig.

a. Die Placenten entwickeln in ihrer ganzen Länge Ovula. — *Anubias*, *Chamaecladon*, *Rhodospatha*, *Anepsias*, *Rhaphidophora*.

b. Die Placenten entwickeln nur an einzelnen Stellen, am Scheitel, in der Mitte oder am Grunde Ovula. — *Acorus*, *Zantedeschia*, *Anthurium*, *Stenospermation*, *Monstera*.

c. In der Mitte oder am Grunde des Faches wird nur ein einziges Ovulum entwickelt. — *Plesmonium*, *Amorphophallus* pr. p., *Staurostigma*, *Taccarum*, *Dieffenbachia*, *Dracontium*, *Pothos*.

Dies sind jedenfalls sehr spät eintretende Progressionen; denn wir finden sie nicht bloß bei nahe mit einander verwandten Gattungen, sondern sogar in derselben Gattung (*Philodendron*).

II. Stufe. Das Gynoeceum besteht aus zwei oder mehr Fruchtblättern und enthält nur ein Fach, da die Fruchtblattränder nur wenig nach innen eingeschlagen sind.

a. Die Placenten sind parietal und springen ziemlich weit nach innen vor. — *Homalomena*, *Xanthosoma*, *Caladium*.
Bisweilen springen die Fruchtblattränder so weit nach innen vor, dass die Placenten fast central erscheinen.

b. Die Placenten sind vollkommen parietal und springen nur wenig

nach innen vor. — *Schismatoglottis*, *Bucephalandra*, *Ariopsis*, *Remusatia*, *Colocasia*.

c. Die Placenten befinden sich an der Sohle des Ovariums.

α. Die Placenta trägt mehrere Eichen. — *Microcasia*, *Alocasia*, *Gonatanthus*, *Calla*.

β. Die Placenta trägt nur 1—2 Eichen. — *Typhonodorum*.

III. Stufe. Das Gynoeceum besteht zwar aus zwei oder mehr Fruchtblättern, aber dieselben sind in sehr ungleicher Weise entwickelt, nur ein Fach ist vollständig ausgebildet, die andern sind mehr oder weniger verkümmert. Dieser Fall ist nicht immer sicher nachweisbar, meistens ist er nur durch die Zahl der Narbenlappen angedeutet, sodann auch manchmal durch die Stellung der Placenta. Nicht selten findet man aber auch (so bei den angeführten Gattungen) in einzelnen Gynoeceen Spuren von Fächern, welche beweisen, dass man es nicht mit einem einzigen Fruchtblatt zu thun hat.

a. Die parietale oder (bei Entwicklung des zweiten Faches oder der andern Fächer) centrale Placenta trägt mehrere oder einige Eichen. — *Cyrtosperma*.

b. Es ist nur ein apicales oder basiläres Ovulum vorhanden. — *Lasia*, *Scindapsus*, *Culcasia*, *Syngonium*, *Hydrosme*, *Amorphophallus*, *Aglaodorum*, *Anadendron?*

IV. Stufe. Das Gynoeceum ist aus einem einzigen median gestellten Fruchtblatt gebildet.

a. Die Placenta ist parietal und basal, d. h. sie verläuft vom Grunde bis zum Scheitel des Ovariums, oder sie ist nur basal und trägt in beiden Fällen zahlreiche Ovula. — *Zomicarpa*, *Arum*, *Cryptocoryne*, *Pistia*, *Ambrosinia*, *Arisarum*.

b. Die Placenta entwickelt entweder nur am Scheitel oder in der Mitte oder am Grunde einige Ovula. — *Theriophonum*, *Sauromatum*, *Helicophyllum*, *Dracunculus*.

c. Die Placenta entwickelt am Grunde des Faches nur ein einziges Ovulum. — *Pinellia*, *Biarum*, *Typhonium*, *Anchomanes*, *Aglaonema?*

Was endlich die Ovula der Araceen selbst betrifft, so finden wir alle Stufen vom orthotropen zum hemianatropen, anatropen und amphitropen, ferner am langen Funiculus stehende und sitzende, dünne, zarte, aus wenigen Zellschichten bestehende und auch dicke, kräftige. Diese letztere Ausbildung scheint übrigens eine Anpassungserscheinung zu sein, die zum Theil davon abhängig ist, ob viel oder wenig Ovula entwickelt werden. Die Entwicklung des Samens, welche später einmal ausführlicher besprochen werden soll, ist eine ziemlich mannigfaltige, doch fehlt es hier noch an vergleichend entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen, die auf Schwierigkeiten stoßen, da verhältnissmäßig wenig Formen in unsern Gewächshäusern fructificiren. Im Allgemeinen scheinen aber die Verschiedenheiten auch

mehr Anpassungserscheinungen zu sein; so finden wir in verschiedenen Abtheilungen bei den Samen ohne Eiweiß, mit dickem kräftigem Embryo nur eine dünne häutige Samenschale. Eiweißhaltige und eiweißlose Samen treten in einzelnen Gruppen auf, die ich für natürliche halten muss; es würde also auch der Fortschritt vom eiweißhaltigen zum eiweißlosen Samen ein solcher sein, der in den Araceen häufig erst später eintritt, während er in andern Pflanzengruppen früher als die Progression anderer Theile eingetreten zu sein scheint.

Damit will ich den allgemeinen Überblick über die bei den Araceen vorkommenden Erscheinungen schließen und im nächsten Theile zeigen, inwieweit innerhalb der einzelnen größeren Gruppen der Araceen der verwandtschaftliche Zusammenhang sich namentlich aus dem Blütenbau nachweisen lässt. Die Reihenfolge, in der ich die einzelnen Gruppen vorführe, hat in phylogenetischer Beziehung nichts zu bedeuten; ich beginne nur mit einem Verwandtschaftskreis, den ich *Lasioideae* nenne, deshalb, weil dieser die mannigfaltigsten Entwicklungsformen des Blütenstandes aufweist und so dem Leser bald Gelegenheit gegeben wird, mit den wichtigsten Erscheinungen in der Familie der Araceen vertraut zu werden.

9. Lasioideae.

Unter der großen Zahl von Gattungen, welche von R. Brown als *Orontieae* bezeichnet und auch von Schott in derselben Weise künstlich vereinigt wurden, finden wir einige, bei denen wir eine sehr weitgehende Übereinstimmung nicht übersehen können; es sind dies die Gattungen *Cyrtosperma* Griff. (incl. *Lasimorpha* Schott), *Lasia* Lour., *Anaphyllum* Schott. Bleiben wir zunächst bei diesen, obgleich wir bald sehen werden, dass sich an sie noch einige andere innig anschließen. Die genannten Gattungen besitzen alle ein mehr oder weniger über die Erde hervortretendes niederliegendes oder hinkriechendes Stämmchen, zum Theil mit gestreckten, zum Theil mit verkürzten Internodien; aber keine Knolle. Die ziemlich langen Blattstiele und Blütenschäfte zeigen ebenso wie das Rhizom und die Blattrippen eine bei den einzelnen Formen im hohen Grade variirende Ausrüstung mit Stachelchen, über deren Bedeutung für das Leben der Pflanze ich mir keine Vorstellung machen kann. Wenn auch bei *Lasia* daran zu denken ist, dass diese Stacheln bei der zur Befestigung des aufsteigenden und an andere Pflanzen sich anlehnenden Stämmchens Verwendung finden, so ist doch im Übrigen die Vertheilung der Stachelchen eine derartige, dass nur einem kleinen Theil derselben eine Bedeutung als Hülfsmittel bei der Aufrichtung der Stämmchen zukommen kann. In höherem Grade dürften die Stacheln vielleicht als Schutzmittel gegen Angriffe gewisser Thiere in Function treten. Jedenfalls zeigt aber schon die Unbeständigkeit ihres Auftretens ihre geringe physiologische Bedeutung. Alle stimmen darin über-

ein, dass sie ziemlich starre Blätter besitzen, von denen die ersten einfach pfeilförmig sind, die später auftretenden aber häufig eine weitergehende Theilung der im Umriss ebenfalls pfeilförmigen Spreite zeigen; so kommen bei *Lasia* und *Anaphyllum* fiederspaltige und fiedertheilige Blätter vor. Wir finden ferner bei allen eine die Inflorescenz mehrfach überragende Spatha, welche Gliederung in einen Röhren- und Laminartheil nicht zeigt; bei *Anaphyllum* und einigen Arten von *Cyrtosperma* ist der lange obere Theil der Spatha spiralig zusammengedreht. Die Inflorescenz selbst ist so einfach wie bei *Acorus*; wenn die Blüten vollkommen entwickelt sind, dann gestattet der untere, oft weit geöffnete Theil der oberwärts häufig noch geschlossenen Spatha befruchtenden Insecten den Zugang. Blütenhülle und Androeceum sind bei den meisten dimer, bei einigen Arten von *Cyrtosperma* trimer wie bei *Acorus*. Da in denselben Inflorescenzen mancher Araceen Dimerie und Trimerie neben einander vorkommen, so ist darauf wenig Werth zu legen. Das Gynoeceum scheint auf den ersten Blick bei allen monomer mit parietaler Placentation, wobei jedoch zu beachten, dass selbst in derselben Inflorescenz (z. B. bei *Cyrtosperma Afzelii*) die Placenta in verschiedener Weise (rechts, links) orientirt ist. Neuerdings habe ich auch an Kolben von *Cyrtosperma lasioides* und von *Lasia* neben einfächerigen Ovarien zweifächerige mit einem fertilen und einem sterilen Fach gefunden. Die Placenta ist bei *Cyrtosperma* mehreiig oder zweieiig, bei *Anaphyllum*, *Lasia* und auch bei *Podolasia* N. E. Brown eineiig; die Ovula sind anatrop und zeigen Neigung zur Amphitropie, die auch bei *Cyrtosperma Afzelii* zu Stande kommt. Die Früchte besitzen saftarme Pericarpien, die je nach der Zahl der Ovula einen oder wenige Samen einschließen, in welchen das Eiweiß von dem dicken Embryo vollständig aufgezehrt wurde. Die größte Mannigfaltigkeit in der Zahl der Ovula und Samen findet innerhalb der Gattung *Cyrtosperma* statt. Es frägt sich nun: Haben wir ein Recht, unter diesen Arten die einen als einem älteren Typus, die andern als einem jüngeren Typus angehörig anzusehen? Ferner, welcher dieser beiden Typen, der wenigeiige oder der vieleiige, ist der ältere? Sobald wir bei einer Pflanze und überhaupt bei einem Organismus Veränderlichkeit eines Organes oder in der Zahl und Stellung desselben wahrnehmen, haben wir ein Recht anzunehmen, dass sowohl der vorliegende Zustand vor verhältnissmäßig nicht zu langer Zeit aus einem andern hervorgegangen ist, als auch, dass aus dem vorliegenden Zustand andere hervorgehen können, dass aus ähnlichen eine Veränderung gestattenden Typen andere hervorgegangen sind. Nun finden wir in den verschiedenen Gynoeceen einer Inflorescenz von *Cyrtosperma senegalense* einen Wechsel in der Zahl und Stellung der Ovula, ebenso bei *Cyrt. Afzelii* einen Wechsel in der Zahl und Stellung der Samen; bei *Cyrtosperma senegalense* ist bald nur an der Seitenwand eine parietale Placenta mit einigen Ovulis vorhanden, bald erstreckt sich die viele Ovula tragende Placenta bis auf die Sohle des Ovariums. Die Zahl der Samen ist

hier immer geringer als die der vorhanden gewesenen Ovula, da sich neben den reifen Samen abgestorbene Ovula finden. Ist nun die den Stempel der Veränderlichkeit an sich tragende vieleiige Form hervorgegangen aus einer Form, welche viele, vielleicht noch mehr Ovula besaß, oder ist sie hervorgegangen aus einer Form, welche nur wenige Ovula, ja vielleicht nur eines zu entwickeln pflegte? hat Reduction oder Addition stattgefunden? Außer der vorzugsweise durch Spaltung eintretenden Multiplication kommt beides in der Natur vor, Addition allerdings besonders häufig bei monströsen Bildungen. Die Entscheidung, ob die Addition oder Reduction stattgefunden hat, liegt wesentlich in der Erkenntniss der physiologischen Vortheile, welche beide für die Pflanze hervorrufen. Ist die Zahl der Ovula größer, dann ist die Möglichkeit einer reicheren Samenentwicklung gegeben, somit scheinbar ein Vortheil. Wir sehen aber in außerordentlich zahlreichen Fällen nur einen Theil der in einem Gynoeceum vorhandenen Eichen zu Samen werden; nichtsdestoweniger werden bei den Nachkommen die Ovula immer wieder in gleicher Zahl entwickelt; denn das Vorhandensein vieler Eichen hat den Vortheil, dass für die Befruchtung mehr Berührungspunkte vorhanden sind und die nicht befruchteten Eichen hören ja auf der Pflanze Nährstoffe zu entziehen. Vergleichen wir aber einmal z. B. bei *Aesculus* oder bei *Castanea* die Samen, welche allein in einem Gynoeceum zur Entwicklung gekommen sind, mit denen, welche zu 3 oder 4 in dem Gynoeceum entstanden sind. Dieselben sind doppelt, ja manchmal dreimal so groß als die andern und die aus ihnen hervorgehenden Pflanzen viel kräftiger, darum auch widerstandsfähiger. Es ist daher die Verminderung der Ovula in einem Gynoeceum allemal ein Vortheil, wenn die übrig bleibenden Ovula eine für den eindringenden Pollenschlauch günstige Lage haben. Aus diesem Grunde glaube ich zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass die Pflanzentypen mit wenigeiigen Gynoeceen entweder von ebensolchen oder von Pflanzentypen mit vieleiigen Gynoeceen abstammen, dass aber nicht die letzteren aus Pflanzentypen mit wenigeiigen Gynoeceen hervorgegangen sind. Selbstverständlich handelt es sich dabei um Pflanzentypen eines engeren Verwandtschaftskreises.

Auf Grund der hier gegebenen Deduction halte ich mich für berechtigt, die mehreiigen Arten der Gattung *Cyrtosperma* als dem ursprünglichen Typus näher stehende, die wenigeiigen Arten als demselben ferner stehende, durch Reduction zu Stande gekommene anzusehen; die Gattungen *Lasia* und *Anaphyllum* repräsentiren einen noch weiter reducirten Typus. Keineswegs bin ich aber der Ansicht, dass nun auch diese uns bekannten Formen der reducirten Typen j ü n g e r sind, als die uns bekannten Formen des mehr ursprünglichen Typus. Darüber haben wir kaum ein Urtheil. Die Thatsache jedoch, dass die beiden mehreiigen Arten von *Cyrtosperma* in Westafrika, die 2-eiigen im indischen Archipel und dem tropischen Amerika, die eineiigen Gattungen *Lasia* und *Anaphyllum* nur in Ostindien

vorkommen, weist darauf hin, dass der mehreiige Typus weiter verbreitet war und dass aus ihm an verschiedenen Stellen reducirte Typen entstanden.

An die genannten Gattungen schließen sich aber noch andere an, nämlich *Urospatha*, *Dracontium*, *Echidnium*, *Ophione*. Was zunächst die im nördlichen tropischen Brasilien und Guiana mit mehreren einander sehr nahe stehenden Arten entwickelte Gattung *Urospatha* betrifft, so erscheinen Blätter und Inflorescenzen äußerlich denen eines *Cyrtosperma* oder einer *Lasia* mit einfach pfeilförmigen Blättern recht ähnlich; allerdings vermissen wir hier die Ausrüstung mit Stacheln; auch sie haben ein im Sumpf wachsendes Rhizom, jedoch ist dasselbe aufrecht, nicht horizontal. Wenn nun auch bei oberflächlicher Betrachtung die Inflorescenz mit denen der zuvor besprochenen Gattungen in hohem Grade übereinzustimmen scheint, so ergeben sich doch bei näherer Untersuchung einige erhebliche Unterschiede. Zwar sind alle Blüten hermaphrodit; aber die unteren sind kleiner und steril. Letzteres dürfte darin seinen Grund haben, dass hier die Spatha am Grunde stark zusammengedreht, oben aber offen ist und dass die die Inflorescenz besuchenden Insecten es verschmähen die in dem Grunde des Trichters versteckten unteren Blüten zu besuchen. Das äußerlich dem Gynoeceum von *Lasia* ähnliche Gynoeceum ist hier immer zweifächerig und trägt in jedem Fach unterhalb der Mitte 2 bis mehrere anatrope Eichen, die nebeneinander an der scheidewandständigen Placenta, nicht wie bei den mehreiigen *Cyrtosperma* übereinander an der wandständigen Placenta stehen; auch hier sind die Eichen anatrop. Von den Eichen wird entweder nur eines in jedem Fach oder überhaupt nur eines im Gynoeceum zum Samen, der so wie bei den zuerst besprochenen Gattungen einen nicht von Eiweiß umgebenen Embryo einschließt. Die vollständige Isomerie in den Blüten weist auf einen etwas älteren Typus als den *Cyrtosperma*-Typus hin. Der Umstand, dass bei *Cyrtosperma* die Placenten der einzelnen Gynoeceen rechts, oder links, nie oben oder unten gelegen sind, dass ferner hier bisweilen beide Fächer entwickelt sind und dass die beiden Carpelle bei *Urospatha* auch rechts und links stehen, beweist im Verein mit der Übereinstimmung im anatomischen Bau, Nervatur und Blattgestaltung die nahe Verwandtschaft. Der Gattung *Urospatha* steht dann äußerst nahe *Ophione* Schott; äußerlich scheint sie gar nicht verschieden, es sind auch so wie bei *Urospatha* die unteren Blüten steril; aber das Gynoeceum ist hier nicht isomer, sondern polymer, 4—5-fächerig; jedes der Fächer enthält aber nur ein anatropes centralwinkelständiges Ovulum. Auch das ist eine häufige Erscheinung, dass mit der Vermehrung der Carpelle eine Verminderung in der Zahl der Ovula Hand in Hand geht; erreicht wird für die Fortpflanzung ziemlich dasselbe, so haben wir in den bicarpellaren Gynoeceen von *Urospatha* 6, in den pentacarpellaren Gynoeceen von *Ophione* 5 Ovula, welche der Befruchtung harren. *Ophione* von *Urospatha* abzuleiten,

halte ich mich nicht für berechtigt, auf keinen Fall würde ich die Pleiomerie des Gynoeceums auf Dédoublement zurückführen wollen; ich halte nur den gemeinsamen Ursprung beider Gattungen für zweifellos, zumal auch das Vaterland der Gattung *Ophione*, Neu-Granada, demjenigen von *Urospatha* benachbart ist. Ebenfalls im tropischen Amerika findet sich *Dracontium*. Hier ist Manches anders; aber doch sind nahe Beziehungen zu *Urospatha* und *Ophione* unverkennbar. Die Arten von *Dracontium* unterbrechen ihre Vegetation über der Erde während einiger Zeit und damit steht denn eine etwas andere Organisation im Zusammenhang. Die Grundaxe ist völlig unterirdisch, knollig; nach einer Anzahl von Niederblättern tritt ein einziges mächtiges Blatt mit starkem warzigem oder stacheligem Stiel und dreitheiliger, dann cymös weiter verzweigter Spreite auf, habituell vollkommen mit den Blättern von *Amorphophallus* und *Hydrosme* übereinstimmend; das Laub des Blattes ist dünner und zarter, daher auch das Blatt kurzlebiger. Seine große nach allen Richtungen ausgebreitete Spreite assimilirt aber in den wenigen Monaten ihrer Existenz hinreichend, um der unterirdischen Knolle nicht bloß die verbrauchten Kohlenhydrate zu ersetzen, sondern auch um dieselben noch erheblich zu vermehren. Nach einiger Zeit der Ruhe treten nun wieder einige Niederblätter und auf kurzem Stiel eine Inflorescenz auf, deren Spatha unten kesselförmig ist, während sie ihren oberen Theil wie ein schützendes Dach über dem verhältnissmäßig kurzen, nur Zwitterblüten tragenden Kolben ausbreitet. Die Blüten sind theils dimer, theils trimer, das Gynoeceum isomer wie bei *Urospatha;* aber seine Fächer eineiig, wie bei *Ophione*. Den beiden letztgenannten Gattungen gegenüber ist *Dracontium* noch durch die langen Griffel ausgezeichnet; die Samen sind ähnlich wie bei *Cyrtosperma*.

Eine höchst eigenthümliche Mittelstellung zwischen *Urospatha* und *Dracontium* nimmt eine Pflanze ein, welche von der Expedition des Erzherzogs Maximilian in Brasilien mitgebracht und unter dem Namen *Urospatha descis-cens* Schott in dem Prachtwerke: *Aroideae Maximilianae* auf Tab. 16 vortrefflich abgebildet wurde. Die Pflanze ist eine Sumpfpflanze; sie entwickelt gleichzeitig mehrere pfeilförmige Blätter, wie die Arten von *Urospatha* und auch eine Inflorescenz, die aber viel kürzer gestielt ist, als es sonst bei *Urospatha* der Fall zu sein pflegt. Die Form der Spatha ist ganz verschieden von der der *Urospatha*-Arten und nähert sich vielmehr derjenigen von *Dracontium*. Sodann stimmen die Blüten in ihrem Bau mit denen von *Dracontium;* die Fächer des isomeren Gynoeceums enthalten nur je ein am Grunde stehendes Ovulum, der Griffel ist zwar nicht so lang wie bei den früher bekannten Dracontien; aber er ist im Verhältniss zum Ovarium länger, als bei den Urospathen. Endlich ist der Same wie bei *Dracontium* mit mehreren gewellten Längskämmen versehen. Unter diesen Umständen kann die Pflanze nicht zu *Urospatha* gerechnet werden. Eine neue Gattung, die eben ein Mittelglied zwischen *Urospatha* und *Dracontium*

darstellen würde, zu schaffen, ist misslich, weil die Blütenmerkmale so sehr mit denen von *Dracontium* übereinstimmen und die Araceengattungen doch im Wesentlichen auf Blüten- und Fruchtmerkmale gegründet sind. Daher stelle ich die Pflanze zu *Dracontium* und lasse sie eine eigene Section bilden, die ich *Urospathopsis* nenne.

Ganz wie die schirmblättrigen Dracontien verhält sich biologisch *Echidnium*; es weicht in Wesentlichen nur ab durch das aus einem Carpell gebildete Gynoeceum, welches am Grunde des Ovariums zwei Ovula einschließt, die entsprechend ihrer Stellung an der Basis des Ovariums nicht mehr Neigung zur Amphitropie zeigen. Während die bisher betrachteten Gattungen unter einander in unbestreitbarem Zusammenhang stehen, erscheinen folgende Gattungen etwas ferner stehend, finden jedoch bei keiner Gruppe der Araceen einen besseren Anschluss als hier. Im tropischen Amerika finden wir die Gattung *Montrichardia*. Junge Pflanzen sehen aus wie junge *Urospatha*; dann aber bekommen die Pflanzen einen erheblich anderen Habitus dadurch, dass die Internodien des senkrecht wachsenden Stämmchens sich strecken. Zur Blüte gelangt entwickelt die Pflanze, sich sympodial verzweigend, nach der ersten Inflorescenz noch bei drei andern. Die netzadrige Nervatur der Blätter ist ähnlich wie bei *Lasia*, *Cyrtosperma* und *Urospatha*; auch werden wir bei einer Art, *M. arborescens* Schott durch die stachelige Bekleidung der Internodien und Blattstiele an *Lasia* und *Cyrtosperma* erinnert. Die anatomische Structur konnte ich hier noch nicht sicher feststellen. Eine erhebliche Differenz zeigt sich in den Blüten; die des unteren Drittels der Inflorescenz sind weiblich, die der beiden oberen Drittel sind männlich. Nicht die Spur von Blütenhülle, von abortirten Staubblättern in den weiblichen, von abortirten Gynoeceen in den männlichen Blüten. Es ist also hier in den Blüten selbst kein Beweismaterial für den Zusammenhang mit den *Lasia*-ähnlichen Araceen gegeben; doch ist auch nichts vorhanden, was dagegen spricht. Die Gynoeceen der weiblichen Blüten sind einfächrig, wie es scheint, aus einem Carpell gebildet und mit zwei basilären anatropen Ovulis versehen. Bei *Echidnium* hatten wir etwas ganz Ähnliches. Endlich sind auch die Samen wie bei allen andern bisher besprochenen Gattungen eiweißlos; das dünne Integument ist glatt wie bei *Urospatha*. In der männlichen Inflorescenz stehen die Staubblätter sehr dicht gedrängt, scheinbar regellos; doch zeigt eine einigermaßen aufmerksame Betrachtung, dass immer drei bis fünf zu einer Blüte gehören. Gegen eine directe Ableitung von den bisher angeführten Gattungen spricht die Beschaffenheit der Staubblätter. Während die andern Gattungen ein dünnes breites Filament besitzen, an dessen oberem Ende die viel kürzeren einander genäherten, mit einem Spalt aufspringenden Thecae stehen, ist bei *Montrichardia* gar kein Filamenttheil vorhanden; die mit Poren sich öffnenden durch einen Zwischenraum von einander getrennten, fast ganz auf der Rückseite des Staubblattes stehenden Thecae sind von dem dicken

oben abgestutzten Connectiv überragt. Nun sind aber bei fast allen nacktblütigen Araceen die Staubblätter kurz und dick; es scheint daher dies eine mit der Nacktblütigkeit der Araceen im Zusammenhang stehende Einrichtung zu sein, welche so zu verstehen wäre, dass infolge der Unterdrückung der Blütenhülle die Staubblätter kräftiger werden, so aber auch leichter des Schutzes der Blütenhüllen entbehren können.

In höherem Grade als bei *Montrichardia* tritt bei einigen afrikanischen Gattungen die verwandtschaftliche Beziehung zu *Cyrtosperma* und *Lasia* hervor. Die beiden westafrikanischen Gattungen *Nephthytis* Schott und *Oligogynium* Engl. besitzen ein hinkriechendes Stämmchen und pfeilförmige Blätter mit einer Nervatur, die ganz an die von *Cyrtosperma* erinnert; die auf langem Stiel stehende Inflorescenz mit zuletzt zurückgeschlagener Spatha trägt unten weibliche, oben männliche Blüten ohne Perigon. Die Gynoeceen enthalten nur ein Eichen, das bei *Oligogynium* am Grunde, bei *Nephthytis* am obern Ende steht und sich zu einem eiweißlosen Samen mit dünner Samenschale und sehr dickem Embryo entwickelt. Die drei bis vier Staubblätter der männlichen Blüten von *Oligogynium* besitzen auch verhältnissmäßig große Staubbeutel, doch sind dieselben hier nicht vom Connectiv überragt, wie bei *Montrichardia* und lassen unten einen kurzen Filamenttheil frei. Mit *Nephthytis* nahe verwandt ist die ebenfalls in Westafrika vorkommende, hochkletternde und bis jetzt nur unvollkommen bekannte Gattung *Cercestis* Schott. Endlich gehört auch noch in dieselbe Gruppe die vor noch nicht langer Zeit von N. E. Brown aufgestellte Gattung *Rhektophyllum*, die im Bau der weiblichen und männlichen Blüten sehr ähnliche Verhältnisse zeigt, wie *Oligogynium*, hoch klettert und in den herzpfeilförmigen Blättern ähnliche Löcherbildung zeigt, wie *Monstera*; übrigens sei hier bemerkt, dass dieselbe auch bei dem obenerwähnten *Dracontium desciscens* auftritt. Alle diese Gattungen stimmen unter einander auch darin überein, dass bei der Reife der Griffel sich deutlich vom Ovarium abgliedert; dieselbe Erscheinung finde ich auch in ganz gleicher Weise bei den Griffeln von *Hydrosme Hildebrandtii*; wahrscheinlich ist dies Verhalten in der hier behandelten Gruppe häufiger. Wir kommen nun zu *Anchomanes*.

Wie bei allen bis jetzt besprochenen Araceen reichen die Blüten bis an das Ende des Kolbens. Auch hier sind es die Jugendstadien, histologische Verhältnisse und Blattnervatur, welche auf die Verwandtschaft mit den vorangegangenen Gattungen hinweisen. Die Samen, welche aus dem einzigen großen basilären Eichen des einfächerigen monogynischen (bei *Anchomanes Hookeri* so wie bei *Lasia* mit Warzen bedeckten) Ovariums hervorgehen, sind denen von *Oligogynium* und *Nephthytis* sehr ähnlich; die ersten an den Keimpflanzen nach den Niederblättern auftretenden Laubblätter sind pfeilförmig und netznervig wie die von *Lasia*, *Urospatha*, *Montrichardia*. Schon an dem zweiten Blatt finden wir häufig zwischen dem vordern und einem hintern Abschnitt einen länglichen Spalt, so wie bei

den Blättern von *Dracontium desciscens* und *Rhektiphyllum*, die folgenden Blätter erinnern noch mehr an die der letzteren Gattung, indem nun jederseits zwei bis zum Rand gehende Spalte auftreten und dadurch das Blatt fiedertheilig wird. Die folgenden Blätter zeigen immer weitergehende Theilungen und sind doppelt fiedertheilig, die einzelnen Fiedern breit keilförmig, an der breiten Außenseite mit halbmondförmiger Ausbuchtung. An den älteren Blättern treten nun auch mehr oder weniger zahlreiche Stacheln auf. Der Stamm bleibt hier unter der Erde und wird zu einer etwas langgestreckten Knolle, der dann auch später eine auf sehr stacheligem Stengel stehende Inflorescenz entsprießt. Die weiblichen Blüten, aus einem median stehenden Fruchtblatt gebildet, zeigen auch hier keine Spur eines abortirten Perigons oder von Staminodien, die männlichen Blüten verhalten sich ähnlich wie bei *Montrichardia*, nur sind hier die ebenfalls bis zum Grunde reichenden und von dem dicken Connectiv etwas überragten Staubbeutel vollkommen lateral, nicht »dorsal«.

An *Anchomanes* schließen sich dann an die Gattungen *Plesmonium* und *Thomsonia*, doch so, dass sie als Parallelbildungen von *Anchomanes*, nicht als davon abgeleitete anzusehen sind. Bei *Plesmonium margaritiferum* Schott ist das Gynoeceum zwei- bis dreifächerig, in jedem Fach mit einem anatropen zu einem eiweißlosen Samen sich entwickelnden Eichen; während aber bei allen bisher betrachteten Gattungen der Funiculus in der Mitte oder gar in der Nähe der Mikropyle vom Ovulum abging, sehen wir hier den Funiculus vom Basilarende des Ovulums abgehen, ein Verhalten, welches wir auch bei allen folgenden Gattungen mit Ausnahme von *Hydrosme*, die in der Gestalt des Ovulums sich mehr an *Anchomanes* anschließt, wiederfinden. Zwischen der männlichen und weiblichen Inflorescenz treffen wir eine Anzahl steriler Organe an, über deren Bedeutung (ob abortirte Gynoeceen oder Stamina) ich ohne Untersuchung lebenden Materials kein Urtheil abgeben kann. Interessanter und etwas besser bekannt ist die Gattung *Thomsonia* Wall. (*Pythonium* Schott.); hier folgen auf die einfächerigen eineiigen Gynoeceen fertile männliche Blüten, und zwar stehen die Staubblätter zu drei bis fünf bei einander; diese Gruppen sind nun nicht, wie es bei den meisten andern nacktblütigen männlichen Inflorescenzen der Araceen der Fall ist, so dicht zusammengedrängt, dass die Begrenzung der einzelnen Blüten schwer wahrzunehmen ist, sondern dieselben sind vielmehr von einander durch größere Zwischenräume getrennt; sie stehen auf einem kurzen Fortsatz, der mithin die Blütenaxe repräsentirt. Oberhalb der männlichen Inflorescenz finden wir einen etwa eben so langen »Anhang oder Appendix«, bedeckt mit kegelförmigen Gebilden, die etwas größer sind, als die fertilen Staubblätter. Da ich *Thomsonia* nur aus Abblildungen kenne, so bin ich nicht in der Lage zu entscheiden, ob ein solcher Höcker einer Blütenanlage, an welcher die Staubblätter nicht zur Ausgliederung gekommen sind, oder ob er einer Staubblattanlage entspricht, in welcher die Pol-

lenbildung unterblieben ist. Wir werden später andere Fälle kennen lernen, wo wir in dieser Hinsicht eine bestimmte Entscheidung geben können; vorläufig müssen wir uns hier damit begnügen, dass die Appendix nicht etwa ein Axengebilde ist, welches dem Stiel der Inflorescenz in seinen Gewebsschichten entspricht. Es bleiben uns nun mehrere Gattungen übrig, die sich um *Amorphophallus* und *Hydrosme* gruppiren und biologisch sowie habituell mit *Dracontium, Anchomanes*, sowie mit den beiden letzten Gattungen übereinstimmen, nur mit dem Unterschiede, dass die über den männlichen Blüten stehende sogenannte Appendix mehr oder weniger glatt ist und darum bei oberflächlicher Betrachtung noch leichter als einfaches Axengebilde angesehen werden kann.

Die weiblichen Blüten sind bei diesen Gattungen bald locker, bald dichter und stets regelmäßig angeordnet. Das Ovarium ist bald drei-, bald zwei-, bald auch nur einfächerig und hesitzt in jedem Fach so wie bei *Dracontium* ein von der Basis der Scheidewand aus aufsteigendes Eichen, nur bei *Synantherias* geht dasselbe wie bei *Plesmonium* von der Mitte der Scheidewand ab. Da an derselben weiblichen Inflorescenz von *Amorphophallus campanulatus* zwei- und dreifächerige Ovarien, an derselben Inflorescenz von *Amorphophallus bulbifer* zwei- und einfächerige Ovarien vorkommen, so kann darauf bei der Begrenzung der Gattungen kein Werth gelegt werden. Auch sind bei den einfächerigen Ovarien nicht selten Anzeichen dafür vorhanden, dass das Gynoeceum doch aus zwei bis drei Fruchtblättern gebildet ist, da sich bisweilen neben den größeren Eichen tragenden Fächern ein kleines leeres Fach vorfindet.

Bei einer Gattung, *Synantherias* finden wir noch deutlicher als bei *Thomsonia* die einzelnen männlichen Blüten begrenzt, vier bis fünf Staubblätter bilden um eine L ü c k e, in welcher meistens ein Gynoeceum noch recht gut Platz hätte, einen Ring (vergl. Taf. I, Fig. 4) und sind mit einander zu einem Synandrium vereinigt. Zwischen den untersten männlichen und den obersten weiblichen Blüten bemerken wir einige Höcker mit langgezogener rhombischer Basis; da diese Höcker und die ihnen benachbarten männlichen Blüten die von den weiblichen Blüten gebildeten Schrägzeilen fortsetzen, so haben wir dieselben sicher als Blütenrudimente anzusehen.

Wir wollen nun von den übrigen Gattungen zunächst eine Pflanze genauer betrachten, welche häufiger cultivirt wird und daher leicht von andern Botanikern nachuntersucht werden kann; es ist dies *Hydrosme Rivieri* (Durieu) Engl. Wie schon oben angedeutet wurde, unterscheidet sich *Hydrosme* von *Amorphophallus* wesentlich durch die Beschaffenheit der Eichen. Nun sind aber bei *Amorphophallus Rivieri* Durieu, welchen Hooker fil. im Botanical Magazine t. 6195 als *Proteinophallus Rivieri* bezeichnete, die Ovula so gebaut wie bei *Hydrosme;* ich habe daher diese Pflanze auch zu *Hydrosme* verwiesen (vergl. Botan. Jahrb. I [1881] p. 187).

An den Blütenständen dieser Pflanze hat man Gelegenheit, sich über die Natur des in der Familie der Araceen so verbreiteten Blütenstandtypus, welcher auch bei unserm *Arum maculatum* ausgebildet ist, Aufklärung zu verschaffen. Während auf den ersten Blick gegenüber den in steilen Parastichen angeordneten Ovarien oder weiblichen Blüten die Staubblätter der männlichen Inflorescenz ganz regellos zusammengedrängt erscheinen, lässt die genauere Untersuchung, namentlich an der Grenze der männlichen und weiblichen Inflorescenz, sodann auch an der Grenze der männlichen Inflorescenz und der phallusartigen »Appendix« jeden Zweifel darüber schwinden, dass dieses Staubblattgewirr aus vielen gleichmäßig angeordneten Blüten besteht.

Man vergleiche zunächst die genau nach der Natur gezeichnete Fig. 1. Von dieser an der Grenze der männlichen und weiblichen Inflorescenz gelegenen Partie habe ich 5 Pistille entfernt; man sieht deutlich, dass ein jedes in einer leichten rhombischen Einsenkung der Blütenstandsaxe steht und dass die von den Ovarien gebildeten Parastichen sich nach der männlichen Inflorescenz hin fortsetzen. Dies letztere Verhältniss springt noch mehr in die Augen, wenn man auch die Staubblätter entfernt; dann erhält man das in Fig. 2 dargestellte Bild. Es ist hier vollkommen ersichtlich, dass die Staubblätter in Gruppen geordnet sind und dass diese Gruppen eine breitere Basis besitzen, als die einzelnen Pistille, dass aber auch hier die Basis, entsprechend dem in dem Blütenkolben herrschenden Längenwachstum, eine längliche Gestalt bekommen hat. Das in den Figuren *A* und *B* vorgeführte Beispiel hat noch besonderes Interesse dadurch, dass bei *c* eine Gruppe vorhanden ist, die aus einem abortirten Gynoeceum und aus 2 Staubblättern besteht; in Fig. 2 sieht man, dass die Basis dieser Gruppe hinsichtlich der Größe zwischen der Basis der Ovarien und der der Staubblattgruppen die Mitte hält. Bei *a* und *b* haben wir Gruppen von Staubblättern, zwischen denen sich ein kleiner leerer Raum befindet, wo also die Annahme nahe liegt, dass auf der ersten Entwicklungsstufe ein rudimentäres Gynoeceum ähnlich wie bei *c* hervortreten wollte, dass aber dasselbe durch die viel kräftigere Entwicklung der Staubblätter in seiner Ausbildung vollständig getrennt wurde. In den übrigen Staubblattgruppen sind die Staubblätter auch an ihrer Basis so dicht zusammengedrängt, dass anzunehmen ist, die Anlage des Gynoeceums sei, wenn sie überhaupt vorhanden war, schon im frühesten Stadium unterdrückt worden. Wie aus unserer Abbildung hervorgeht, sind die Staubblattgruppen 4—6-zählig; aus ihrer Stellung erkennt man leicht, dass sie 2 Quirlen angehören, deren Glieder mit einander alterniren; aber durch das kräftige Längenwachsthum des Kolbens werden in der typischen Stellung mancherlei Störungen und Verzerrungen hervorgerufen. Durch vorsichtiges Präpariren kann man in der ganzen männlichen Inflorescenz die Staubblattgruppen so entfernen, dass ihre Basis deutlich hervortritt; man sieht dann ganz zweifellos, dass

der männliche Kolben nicht von regellos zusammengedrängten Staubblättern bedeckt ist, sondern dass dieselben männlichen Blüten angehören, welche in ihrer Anordnung demselben Gesetz folgen, welches bei der Anordnung der Pistille, d. h. der weiblichen Blüten hervortritt.

Dieselbe Inflorescenz von *Hydrosme Rivieri* zeigt nun auch sehr interessante und lehrreiche Verhältnisse an der Grenze der männlichen Inflorescenz und der sogenannten Appendix, die in Fig. 3 dargestellt sind. Die mit 1—8 bezeichneten Gruppen sind 4-männige Blüten mit dicht zusammengedrängten Staubblättern. Bei 9, 10 u. 11 sehen wir die Staubblätter die Blütenbasis nicht ganz bedecken, hier ist ein Theil der Blütenaxe oder des Receptaculums in Folge des in dieser Region beginnenden stärkeren Längenwachsthums frei geblieben. Noch mehr ist dies der Fall bei den Blüten 12—19. Bei 12 finden wir noch 3 Staubblätter entwickelt, das vierte nicht mehr, dafür eine große Lücke, bei 13 haben wir ein fertiles Staubblatt, ein Staminodium und eine große Lücke, ebenso bei 14, bei 15 2 fertile Laubblätter, ein verkümmertes und eine große Lücke, wo ein laterales und ein medianes Staubblatt sich hätten entwickeln können, in 16, 17 u. 18 finden wir nur noch ein fertiles Staubblatt vor, endlich in 19 nur ein kleines Staminodium. Wer möchte da bestreiten, dass die Felder 21—27, deren rhombische Gestalt noch mehr verzerrt ist, als bei den tiefer stehenden Blüten und die auch mit Ausnahme von 26 die Parastichen der tiefer stehenden Blüten deutlich erkennbar fortsetzen, ebenfalls Receptacula von Blüten sind, in welchen jedoch die Staubblätter nicht zur Entwicklung gekommen sind? Auch noch oberhalb der hier gezeichneten Felder treten ebensolche auf, allmählich verschwimmen aber ihre Grenzen mehr und mehr, selbst noch in der Mitte der Appendix kann man hier und da die rhombischen Felder, freilich sehr undeutlich und noch viel mehr in die Länge gezogen angedeutet finden. Es zeigen also diese Verhältnisse, dass die peripherischen Gewebepartieen der »Appendix« gebildet sind aus den Anlagen von Blüten, an welchen die männlichen Sexualblätter nicht zur Entwicklung gekommen sind, es ist die »Appendix« nicht bloß die primäre, vollkommen blütenlose Hauptaxe der Inflorescenz. Auch histologisch ist ein gewaltiger Unterschied zwischen dieser Appendix und dem Stiel der Inflorescenz wahrzunehmen. Das Grundgewebe ist zwar von viel größeren Intercellularräumen durchsetzt, als im Stengel, sonst aber ist die Vertheilung der Stränge und der Bau derselben der gleiche. Während jedoch an der Peripherie des Stengels ein Kranz von dicken Collenchymsträngen vorhanden ist, ist in der Appendix derartiges nicht vorhanden, vielmehr ist hier eine mehr als 1 mm. breite Schicht dünnwandiger, von Stärke erfüllter Zellen ohne Intercellularräume vorhanden.

Gerade so ist aber auch das Gewebe der fertilen Staubblätter außerhalb der Pollengruppen beschaffen. Es besteht also die ganze Außenschicht der

Appendix aus den nicht zur Ausgliederung gelangten Anlagen von Staubblattblüten.

Abgesehen davon, dass wir bei allen auf einer höheren Stufe stehenden Organismen eine Entwicklung aus einer niederen Stufe anzunehmen genöthigt sind, zeigt hier auch die noch nicht weitgehende Fixirung der Merkmale, dass wir eine Bildung vor uns haben, welche aus einer andern abgeleitet ist; ich erinnere noch einmal daran, dass an der Grenze von männlichen und weiblichen Blüten bisweilen Zwitterblüten auftreten, dass die untersten männlichen Blüten zwischen den Staubblättern einen Zwischenraum zeigen, der bei den Zwitterblüten von dem Gynoeceum eingenommen wird, dass dagegen in den oberen männlichen Blüten die Staubblätter dicht zusammengedrängt sind, dass in den obersten die Staubblätter wieder entfernter von einander stehen und allmählich ganz verschwinden. Sollen wir annehmen, die Vorfahren unserer Pflanze hätten alle eingeschlechtliche Blüten gehabt und nun entwickelten sich aus diesen Inflorescenzen solche mit Zwitterblüten? Physiologisch würde dies ein Rückschritt sein; denn für die Befruchtung ist die jetzt vorhandene Trennung der männlichen und weiblichen Sexualorgane eine vortheilhafte. Auch sehen wir, dass das in den Zwitterblüten auftretende Gynoeceum steril ist; es gewährt der Pflanze keinen physiologischen Nutzen, es ist für die Pflanze unter den jetzigen Verhältnissen ganz gleichgültig, ob es zur Entwicklung kommt oder nicht, wir sehen daher auch mehrfach solche Zwitterblüten ganz fehlen. Es ist ferner von Bedeutung, dass diese Zwitterblüten, wie wir solche auch später bei andern Gruppen unserer Familie kennen lernen werden, an der Grenze der männlichen und weiblichen Blüten stehen, dass ferner hier an der Grenze diejenigen männlichen Blüten angetroffen werden, bei welchen noch Raum für ein Gynoeceum vorhanden ist. Diese morphologischen Thatsachen weisen darauf hin, dass die eingeschlechtlichen Blüten aus Zwitterblüten durch Reduction entstanden sind und physiologisch ist dies auch sehr wohl verständlich. Warum in allen ährigen und traubigen Inflorescenzen bei Eingeschlechtlichkeit die weiblichen Blüten unten, die männlichen Blüten oben stehen, scheint mir auf folgende Weise zu erklären. Nehmen wir an, wir haben eine Inflorescenz mit Zwitterblüten von folgender Anordnung:

Wir nehmen ferner an, der Blütenstaub trete aus den Pollensäcken heraus und falle herunter oder auch, es suchen Insecten die Inflorescenzen von oben nach unten ab; das erstere ist bei sehr vielen Araceen thatsächlich der Fall. Es seien *n* Quirle von Blüten vorhanden und es wechseln die Glieder der auf einander folgenden Quirle ab, so ist für die Blüten des Quirles *a* die Möglichkeit gegeben, dass sie Blütenstaub von $\frac{n-1}{2}$ Blüten empfängt (d. s. 6, wenn $n = 13$); dagegen kann c nur von $\frac{n-3}{2}$ (d. s. 5) Blüten, e von $\frac{n-5}{2}$ (d. s. 4) Blüten, g von $\frac{n-7}{2}$ (d. s. 3) Blüten Pollen erhalten. Es ist also für die Blüten die Aussicht, befruchtet zu werden, um so größer, je weiter sie nach unten stehen, anderseits ist auch der Pollen um so überflüssiger, je tiefer die Blüte steht, in welcher er entwickelt wird, bei den Blüten der beiden untersten Quirle *a* und *b* ist er jedenfalls ganz überflüssig. Ganz das umgekehrte Verhältniss findet bei den oberen Blüten statt, hier ist die Aussicht dafür, dass die angelegten weiblichen Organe ihre Function erfüllen, um so geringer, je höher der Quirl, welchem sie angehören. Wenn alle Blüten der unteren Quirle, nehmen wir einmal an, bis *f* immer befruchtet werden, so werden bei der Fruchtentwicklung diese zahlreichen Fruchtanlagen die nachströmenden Nährstoffe vollständig verbrauchen, zumal sie dieselben ja auch eher empfangen, als die höher stehenden Gynoeceen. Nach dem Gesetz der Vererbung pflegen aber die jüngeren Generationen die Organe nicht mehr zu entwickeln, welche bei den älteren Generationen wiederholt nicht zur Verwendung kommen; so bleiben also bei den unteren Blüten die Staubblätter, bei den oberen die Fruchtblätter weg. Es ist nach obiger Ausführung ersichtlich, dass dieser Reductionsprocess in dem untern Theil der Inflorescenz von unten nach oben, in dem oberen Theil der Inflorescenz von oben nach unten fortschreiten muss und so ist es auch begreiflich, weshalb gerade in der Zone zwischen den beiden nun eingeschlechtlichen Inflorescenzen Blüten mit beiderlei Sexualblättern oder wenigstens noch mit Andeutungen der einen Art neben den vollkommnen der andern Art zur Entwicklung kommen.

Bei längeren Inflorescenzen, die bis zur Spitze mit Zwitterblüten besetzt sind, schreitet oft das Aufblühen ziemlich langsam von unten nach oben fort. Während dem nun die unteren Blüten die Befruchtung vollziehen, sind die oberen Blüten oft noch weit zurück und haben, sobald der Saftstrom vorzugsweise nach den nun reifenden Ovarien hingeleitet wird, keine Aussicht zu der Entwicklung zu gelangen, welche ihnen gestattet, bei der Befruchtung mitzuwirken. In dem einen Fall wird die Ausgliederung der Blütenanlagen etwas weiter, in dem andern Fall etwas weniger vorschreiten, in manchen auch ganz unterbleiben, obwohl die peripherische Gewebeschicht des Blütenstandes den Charakter eines Bildungsgewebes besitzt. Übrigens könnte man glauben, dass auch noch eine andere Ursache

bei der Entwicklung der bei so vielen Araceen vorkommenden Appendices mitwirkt, diese ist das rapide Wachsthum dieser Inflorescenzen. Wenn ich die Araceen überblicke, bei welchen die »nackten« Anhänge vorkommen, so sind dies insgesammt solche, bei denen die Inflorescenz unter der Erde angelegt wird und dann plötzlich über die Erde hervortretend sich in wenigen Tagen ganz bedeutend vergrößert; man könnte glauben, dass das rasche Wachsthum der Inflorescenz die oberen Blütenanlagen an ihrer vollkommenen Ausbildung hindere. Dieser Annahme stehen jedoch gewichtige Gründe entgegen. Erstens giebt es auch einige Gattungen mit unterirdischem knolligem Rhizom und unterirdischer Anlage der Inflorescenzen, bei denen der Kolben bis zur Spitze mit Blüten bedeckt ist; zweitens findet man sowohl bei *Amorphophallus* als auch bei unserm *Arum*, dass die Inflorescenzen lange vor ihrem Hervortreten über die Erde, unter der Erde gelegen dort schon dieselbe Ausbildung der Blütentheile zeigen, welche wir später an dem entwickelten Kolben wahrnehmen; wir finden z. B. bei unserm *Arum maculatum* schon im September, wahrscheinlich auch schon viel früher die Pistille mit ihren Ovulis, die Staubblätter mit ihren Pollensäcken, die Staminodien und die Appendix ausgebildet, nur Alles vielmal kleiner, als später und Pollen sowie Eizelle noch nicht ganz fertig. Das später erfolgende rasche Wachsthum kann also nicht als die Ursache für das Unterbleiben der Blütenentwicklung in der oberen Region der Inflorescenz angesehen werden, sondern die Ursache liegt in dem Nichtgebrauch. Sehr erleichtert wird das Verständniss der bei *Hydrosme* und *Amorphophallus* herrschenden Verhältnisse durch die Befruchtung der Gattung *Pseudodracontium* N. E. Brown (Journ. of botany 1882. p. 193 tab. 231), welche ich bis jetzt nicht selbst untersuchen konnte. Eine Art dieser Gattung, *Ps. Lacourii* Linden et André, wurde früher als *Amorphophallus* beschrieben, es ergiebt sich daraus schon die habituelle Übereinstimmung. Was nun die Inflorescenz betrifft, so sind hier die Gynoeceen einfächerig, mit einem dicken anatropen basilären Ovulum, ähnlich dem von *Hydrosme*; auf die weibliche Inflorescenz folgt dann eine fertile männliche, die doppelt so lang ist, als die sterile männliche am obern Ende. Die männlichen Blüten sind hier von einander getrennt, wie bei *Synantherias* und bestehen aus 3 bis 5 keilförmigen Staubblättern mit deutlichem Filament. Nach der Abbildung des *Ps. anomalum* zu urtheilen ist auch hier die Stellung bei Gleichzähligkeit der Blüten häufig wechselnd, auch vereinigen sich die Staubblätter einer Blüte bisweilen auf eine Strecke mit einander. Von diesen männlichen Blüten durch eine wirklich nackte Strecke getrennt beginnt die kurze Appendix, die von zahlreichen tiefen Furchen durchschnitten ist, die die einzelnen Blütenrudimente begrenzen. Derartige Ausbildung der Appendix werden wir später noch mehrfach, namentlich bei *Alocasia* antreffen.

Dass zwischen allen hier besprochnen Gattungen unter einander engere verwandtschaftliche Beziehung besteht, als zwischen ihnen und den später

zu betrachtenden Gattungen, wird vielleicht auch derjenige einzusehen vermögen, der noch nicht mit allen Gattungen bekannt geworden ist. Trotzdem die einen unterirdische Knollen, die andern oberirdische kurze, die andern kletternde Stämmchen entwickeln, ist die Beschaffenheit der Milchröhren bei ihnen die gleiche (die Vertheilung derselben manchmal etwas verschieden), die Entwicklung des Embryos sehr übereinstimmend, die Nervatur überall gleichartig, die Blattgestalt bei aller Mannigfaltigkeit überall auf ein pfeilförmiges Blatt zurückführbar, wie solche auch in den Jugendzuständen aller Gattungen auftreten, bei welchen wir bis jetzt in dieser Beziehung Beobachtungen anstellen konnten. Schon früher habe ich diese Gattungen zu einer Unterfamilie, den *Lasioideae* vereinigt; auch jetzt kann ich nicht anders, als diese Unterfamilie beizubehalten, trotzdem in den Genera plantarum von Bentham und Hooker eine andere Auffassung besteht. Nur in einer Beziehung dürfte vielleicht eine Änderung nöthig sein; ich habe zu den *Lasioideae* auch die Gattungen *Porphyrospatha* und *Syngonium* gebracht, welche in ihrem anatomischen Verhalten und in der Nervatur mehr mit den *Colocasioideae*, in ihrem embryologischen Verhalten aber mit den *Lasioideae* übereinstimmen. Zu Gunsten des letzteren hatte ich das anatomische Verhalten zurückgestellt; ich glaube jedoch mit Unrecht; denn es zeigt sich, dass auch bei einigen andern Araceengruppen Formen mit eiweißhaltigen und eiweißlosen Samen nahe verwandt sind. Von den übrigen Gattungen bilden *Cyrtosperma, Lasia, Anaphyllum, Urospatha, Ophione, Dracontium, Echidnium* eine engere Gruppe, wobei jedoch zwischen den drei ersten unter sich ein engerer Zusammenhang besteht, als zwischen den vier letzteren; ich habe sie früher alle als *Lasieae* bezeichnet. *Montrichardia, Cercestis, Nephthytis* (hierzu kämen jetzt *Oligogynium, Rhektiphyllum*) habe ich zu einer eigenen Tribus vereinigt, den *Montrichardieae*; es ist diese Vereinigung aber etwas unnatürlich, da *Montrichardia* durch einige auffallende Eigenschaften ziemlich isolirt ist, während die andern den *Lasieae* und zwar den drei ersten, welche ich als *Lasinae* bezeichne, näher stehen. Was nun die Gattungen betrifft, welche ich in den Suites au Prodr. p. 67 als *Amorphophalleae* zusammengefasst habe, so schließen sich von diesen die Gattungen *Anchomanes* und *Hydrosme* (hierzu dürfte außer *Corynophallus* und *Proteinophallus* auch noch *Rhaphiophallus* zu ziehen sein) in der Gestalt ihres Ovulums viel mehr an die *Lasieae* an, während *Plesmonium, Thomsonia, Amorphophallus, Synantherias* darin übereinstimmen, dass der Funiculus von der Basis des Ovulums ausgeht. Es würden diese Beziehungen der Gattungen untereinander auch zeigen, dass die Gruppen nicht natürlich sind, welche darauf begründet sind, dass in dem einen Fall der Blütenstand mit Zwitterblüten, im andern mit eingeschlechtlichen, im dritten mit eingeschlechtlichen und ganz verkümmerten besetzt ist.

Das Verhältniss der Gattungen zu einander dürfte am leichtesten in folgender Weise zu übersehen sein.

Lasioideae

Homochlamydeae hermaphroditae				Achlamydeae unisexuales	
Ovarium pleiomerum	Loc. ∞-ovul.	2-ovul.	1-ovul. Ophione	Loculi 1-ovulati	Amorphophalleae
isomer. (2—3-locul.)	Urospatha Cyrtosperma		Dracontium Lasia	Hydrosme Plesmonium Synantherias Amorphophallus | Hydrosme Thomsonia Pseudodracontium Anchomanes | Amorphophallus	
oligomer.	Cyrtosperma	Echidnium	Lasia Anaphyllum Podolasia	Nephthytis, Oligogynium, Cercestis Rhektiphyllum	Nephthytideae
Lasieae				Montrichardia	Montrichardieae

(Fortsetzung im nächsten Heft.)

Neue Funde auf dem Gebiete der Flora des alten Ägyptens

von

G. Schweinfurth.

Seit meiner letzten Mittheilung über die Flora des alten Ägyptens (in Nature, Mai 1883) habe ich an einer der im Juli 1881 in dem Grabversteck von Der el bahari (Theben) aufgefundenen Mumien der XVIII., XIX. und XXI. Dynastie noch einige interessante Funde gemacht, die ich mir hier des näheren zu erörtern erlaube. Zuvor sei, der Vollständigkeit halber hier eine Übersicht aller botanischen Nachweise gegeben, die sich an jenen großartigen Gräberfund knüpfen.

Die früher besprochenen Pflanzenreste jener Epoche umfassen achtzehn Arten. Unter den Blumengewinden, in welche die Mumien gehüllt waren, fanden sich Blätter von Mimusops Schimperi Hochst. und Salix Safsaf Forsk., Blütentheile von Nymphaea caerulea Sav. und N. Lotus Hook. f., Carthamus tinctorius L. und Alcea ficifolia L., ferner ganze Blüten von Acacia nilotica D., Delphinium orientale Gay und Sesbania aegyptiaca Pers. Unter den lose im Sarge auf die Mumie gelegten Pflanzentheilen waren ganze Blüten von Nymphaea caerulea Sav., und Blätter von Citrullus vulgaris Schrad., var. colocynthoides Schwf. und Leptochloa bipinnata Hochst. Unter den Todtenspeisen und Opfergaben fanden sich vor: Früchte von Punica Granatum L., Juniperus phoenicea L.!, Vitis vinifera L., Phoenix dactylifera L. und Coriandrum sativum L., ferner Knollen von Cyperus esculentus L. und schließlich ein Gemenge von Usnea plicata Hoffm., Parmelia furfuracea Ach. und Andropogon laniger Desf. Alle diese Arten lagen in wohlerhaltenen Theilen vor und manche der Blüten standen an Vollständigkeit den besten Herbariumsexemplaren nicht nach, namentlich waren an denen von Delphinium, Sesbania und Carthamus die Farben noch erhalten. Infolge dessen ließ sich eine bis in die kleinsten Einzelheiten reichende Untersuchung und Vergleichung mit Exemplaren der heutigen Flora anstellen, so dass die Bestimmung der Arten nicht dem geringsten Zweifel Raum zu geben vermochte. Dies ist nun auch in hohem Grade der Fall bei den Pflanzenresten, welche der Sarg einer Prinzessin der XXI. Dynastie (1100—1000 vor Christo) in sich schloss und deren Erörterung hier folgen soll.

Die Mumie der gedachten Prinzessin, dem Todtenberichte zufolge genannt Nsi-Chonsu, Tochter der Tonthonthuti, war von oben bis unten mit Blumengewinden umhüllt, an denen sich für die alte Flora drei neue bisher noch nicht durch Gräberfunde belegte Pflanzenarten nachweisen ließen.

Außer den bereits an der Mumie Ramses II. beschriebenen Gewinden von Blättern des Mimusops Schimperi Hochst. und Kelch- und Kronblättern der Nymphaea caerulea Sav., fanden sich bei denjenigen der Nsi-Chonsu noch andere vor, die nachfolgende Zusammensetzung darthaten:

1) Zusammengefaltete und an Fäden aus den Blättern der Dattelpalme aufgereihte Blätter von Salix Safsaf Forsk. Diese Blätter dienten zur Fassung:
2) vollständiger Blüten von Papaver Rhoeas L.,
3) vollständiger Blütenköpfchen von Centaurea depressa M. B. und
4) vollständiger Blütenköpfchen von Picris coronopifolia (Desf.) Aschers.

Die Blüten von Papaver Rhoeas L. gleichen an Größe jenen kleinen Formen, wie man sie in den Frühjahrsmonaten im Mediterrangebiete in so großer Menge als Ackerunkraut und an Mauern und Wegen wahrzunehmen Gelegenheit hat. Um das Abfallen der Kronenblätter zu vermeiden, waren diese Blüten in noch geschlossenem Zustande aufgelesen worden. Beim Trockenwerden im Grabe schrumpften diese Blatttheile zusammen zu einem Knäuel, und diesem Umstande haben wir es zu verdanken, dass die inneren Theile der Blüte dem Beobachter in wunderbarer Vollständigkeit vor die Augen treten. Kein Staubfaden und kein Staubbeutel fehlt, ja man darf annehmen, dass kaum ein einziges Pollenkorn verloren gegangen sei. Selten finden sich in unseren Herbarien so vollständige und so wohlerhaltene Exemplare dieser zarten Blüten. Auch die Farbe der Mohnblüten hat sich in hohem Grade erhalten, wie in den Herbarien unserer Zeit ist sie ein dunkeles Braunroth, das beim Aufweichen der Blüte, selbst wenn kaltes Wasser in Anwendung kam, intensive Flecken auf dem Papier zurückließ. Es scheint dies eine Eigenthümlichkeit der mehrtausendjährigen Pflanzenreste zu sein. Denn auch die Delphiniumblüten färbten ab und die Blätter der alten Wassermelone ertheilten dem Wasser eine intensiv grüne Farbe, welche zu erkennen gab, dass sich der durch Bersten der Zellwände freigewordene Farbstoff unverändert erhalten hatte. Blätter derselben Art aus dem Herbarium vermochten nicht einmal nach längerem Kochen dem Wasser eine grünliche Färbung zu geben.

An den untersuchten Blüten des alten Mohns fehlten die frühzeitig abfallenden Kelchblätter, aber an allen haften die Stiele, die noch deutlich mit den horizontal abstehenden Borstenhaaren besetzt sind.

Die breitkreisrunden Kronblätter sind ohne den dunklen Flecken am Nagel, der vielen Formen dieser verbreiteten Art eigen ist.

Der kahle Fruchtknoten zeigt eine kurz verkehrteiförmige Gestalt, oder

an besonders jugendlichen Blüten eine längliche, cylindrische, doch nie eine in dem Verhältniss längliche, dass man bezweifeln könnte, dass die vorliegenden Blüten der gemeinen Varietät, die Boissier in seiner Flora orientalis (I, p. 113) beschreibt, angehörten.

Der Narbendiscus ist stumpflich und breit conisch, dem Jugendzustande entsprechend. Die Narben treten zu 8, zu 9 und zu 10 an Zahl auf. Weißhäutige, herzförmig-kreisrunde Ansätze (Discuskerben) begrenzen den Rand des Discus und liegen ihm dicht an.

Die Staubbeutel sind länglich oval, doppelt so lang als breit und die Staubfäden sind nirgends verbreitert, fadenförmig.

Die Kleinheit der Blüten, die gewöhnlich nur $2^1/_2$ cm. im Durchmesser halten, die breiten Kronblätter, die rothe Farbe, der borstige Stiel, die 8—10 Narben, die Discuskerben, die länglich-ovalen Antheren, die subulaten Staubfäden u. s. w. sprechen aufs Deutlichste für die Bestimmung als Papaver Rhoeas L. var. genuinum.

Heute findet sich die Art nirgends in Oberägypten und sie scheint überhaupt im Nilthal zu fehlen, während bei Alexandria und an der ägyptischen Mittelmeerküste im März und April die Felder mit diesem Unkraut angefüllt sind.

Die alten Blütenköpfe der Centaurea depressa M.B. (der Hüllkelch hat $2^1/_2$ cm. im Durchmesser), gehören einer großen Form an, wie man solche an den Exemplaren von Persien und Afghanistan wahrnimmt, während in manchen Ländern, z. B. in Griechenland nur kleinköpfige Formen aufzutreten scheinen.

Der Stengel haftet den Blütenköpfen noch an, in einer Länge von 2—4 cm. und diente zum befestigen und einfügen in die Gewinde, was nicht immer der Fall ist. So waren z. B. in den Gewinden der Mumie Ahmos I. die Sesbania-Blüten stets mit nur halbem Kelch eingefügt, weil beim Einsammeln mit den Nägeln des Pflückenden abgekniffen. An vielen Exemplaren der alten Centaurea-Blüten sind noch zwei bis drei Laubblätter erhalten. Dieselben sind schmal linear, fast sitzend und zeigen außer der für die Art charakteristischen grauweißen filzigen Behaarung, an ihren Spitzen jenen eigenthümlichen Borstenstachel, der 2—3 mm. lang ist und durch den sich Centaurea depressa M.B. von ihren einzigen näheren Verwandten, C. Cyanus L. und C. cyanoides B. et W. unterscheidet. An den meisten Blättern sind diese brüchigen Anhängsel infolge wiederholter Berührung der Mumienguirlanden freilich längst abgefallen.

An der Basis der Blütenköpfe treten als Bracteen lineare Blätter auf, die den obersten Stengelblättern gleichgestaltet und dicht am Ende des Blütenstengels eingefügt sind. An den alten Exemplaren nahm ich sie in ungleicher Zahl wahr, zu 2 bis 7 zusammengestellt, oft aber auch fehlend. Sie überragen die Länge des gesammten Hüllkelches nicht. Dieses Merkmal bot eine Klippe dar für den sicheren Nachweis der Übereinstimmung

der alten Art mit der jetzigen; denn an den meisten Exemplaren unserer Herbarien fehlen diese Bracteenblätter an den Köpfen der Centaurea depressa M.B., finden sich aber an denen der durch pappuslose Achaenien sehr verschiedenen C. cyanoides Berggr. et Wahlenb. Indess habe ich Exemplare aus Afghanistan (Griffith Nr. 3294) gesehen, die 1—2 an der Basis der Blütenköpfe sitzende Bracteen aufwiesen.

An den heutigen Formen der Centaurea depressa M.B. sind die lanzettförmigen Zähne des häutigen Randes der Blätter des Hüllkelchs bald farblos, bald gebräunt an ihrer Basis. An den Blüten von der XXI. Dynastie sind diese Zähne in der Mitte und an der Basis stark gebräunt mit weißem Rande und weißer Spitze. Sie sind hier, wie das der Specieschарakter mitsichbringt, etwas kürzer als die Breite des Involucralblattes beträgt. Die drei oder fünf Zähne an der Spitze dieser Blätter sind zur Hälfte unter einander verwachsen. An den untersten Blättern des Hüllkelchs sind die Zähne des Randes ganz herablaufend und farblos, an den oberen befinden sie sich in beschränkter Zahl, 11—15 mm. gegen die Spitze hin.

Infolge unvorsichtiger Berührung der Blumen nach stattgehabter Eröffnung des Sarges sind die schönen, bei dieser Art besonders großen, geschlechtslosen Randblüten zum größten Theile abgefallen, an manchen Köpfen aber haften sie noch und zeigen eine dunkelviolette Färbung, ähnlich wie in unseren Herbarien. Die Zipfel der Blumenkrone sind hier breit, fast eiförmig, cuspidat. Diese Randblüten sind an der alten Pflanze um $^1/_4$ kleiner als an denen der großköpfigen Formen unserer Zeit. Ich glaube bemerkt zu haben, dass alle die tausendjährigen Pflanzenreste, die auf unsere Zeit gelangten um $^1/_3$ bis $^1/_4$ ihres anfänglichen, nach erfolgtem Trocknen erreichten Volumens eingebüßt haben. Bei Gegenständen, die sich heutzutage durch ihren sich stets gleichbleibenden Umfang auszeichnen, wie z. B. bei Linsenkörnern, Leinkapseln und Körnern drängt sich diese Annahme hesonders auf. Bei anderen, wie getrockneten Weintrauben, Weizen- und Gerstenkörnern erscheint es schon zweifelhafter, ob ein im Laufe der Zeit zunehmendes Zusammenschrumpfen stattgefunden habe oder nicht. Bei gekochten oder gerösteten Gegenständen pflanzlichen Ursprungs mag dies allerdings der Fall gewesen sein. Immerhin möchte ich die Thatsache, dass alle pflanzlichen Reste aus dem alten Ägypten um ein Beträchtliches kleiner erscheinen als die gleichwerthigen Theile in unseren Sammlungen, als offene Frage an dieser Stelle nicht verschweigen. Die Thatsache könnte möglichen Falls bei den Culturpflanzen zu dem Trugschlusse verleiten, als wären die Erzeugnisse damaliger Zeit, weil noch wenig vervollkommnet, auch in ihren Größenverhältnissen noch wenig entwickelt gewesen. In der That stehen die essbaren Früchte (man legte nur geringwerthige dahin) der alten Todtenspeisen durchgehends den heutigen an Größe bedeutend nach; nur bei denen der Dom-Palme (Hyphaene thebaica Mart.) ist dies nicht der Fall.

Sehr gut entwickelte (bei Centaurea bekanntlich eine große Seltenheit der Herbarienexemplare) und vortrefflich erhaltene Achaenien fanden sich an den alten Blütenköpfen. Diese stellen die Artbestimmung außer Zweifel. Das Achaenium ist hier hell, glänzend und seitlich schwach zusammengedrückt, länglich verkehrteiförmig, die Areola nimmt fast die halbe Länge der Frucht ein und an der Basis, am Nabel finden sich einige Härchen, wie solche sich auch bei den Exemplaren von Schiras (Kotschy 302) von Afghanistan (Griefith 3294) und von Sber (C. Koch) vorfanden [1]), während andere aus Kleinasien gänzlich kahl erscheinen. Die mittleren Pappusborsten sind $^1/_4$ länger als das Achaenium, 7,5 mm. im Maximum bei 5 mm. Länge des reifen Achaeniums im Minimum.

Die inneren Borsten sind um die Hälfte kürzer als die mittleren.

Die langen Stachelspitzen der oberen Stengelblätter, die großen breitzipfligen Randblüten und das Achaenium mit dem dasselbe an Länge überragenden Pappus, beweisen, dass die Kornblumen der Mumienguirlanden zu Centaurea depressa M. B. zu rechnen sind.

In der heutigen Flora von Ägypten sowie in den zunächst angrenzenden Ländern fehlt diese Art, die als Unkraut von Kornfeldern in allen Theilen von Kleinasien, Armenien, Persien, Afghanistan, Beludschistan und Westthibet verbreitet erscheint. Auch fand sie Prof. v. Heldreich bei Tripolitza in Arkadien und in der attischen Ebene bei Herakleon, wo sie ein sporadisches und ephemeres Dasein fristet; neuerdings auch bei Volo in Thessalien. Die Art blüht im letztgenannten Lande im April.

Aus Syrien und Palästina sind mir keine Standorte dieser Art bekannt geworden. Hier wird die Kornblume unserer Äcker durch die äußerlich ähnliche C. cyanoides B. et W. vertreten.

Die bereits von Prof. P. Ascherson [2]) unter Mumienkränzen, die das Museum von Leyden aufbewahrt (von denen man aber die Epoche, in welche ihre Herrichtung fällt, nicht kennt) aufgefundenen Exemplare einer Centaurea-Art gehören ohne Zweifel gleichfalls zu C. depressa M. B.

Sehr zahlreiche Blumengewinde der Mumie Nsi-Chonsu's bestehen ganz aus Weidenblättern der ägyptischen Art und Blütenköpfen der Picris coronopifolia Aschs. [3]). Die zahlreichen Merkmale, welche diese Art

---

1) J. D. Hooker in seiner Flora of Br. India, Vol. III, p. 385 hat in seiner Artdiagnose: »basal areole bearded«.

2) Nach P. Ascherson in Zeitschrift für Ethnologie IX. Jahrg. 1877, p. 302. Vgl. W. Pleyte in 2. Bijlage tot de 35. Jaarvergadering der Ned. Bot. Vereeniging. 29. Juli 1882.

3) Boissier in seiner Flora Orientalis III, p. 740 hat nach dem Vorgange vieler anderer Autoren diese Art mit Forskål's Crepis radicata zusammengebracht, die aber Prof. Ascherson mit Crepis senecioides Del. zu identificiren Gelegenheit fand. Picris lyrata Del. und Picris pilosa Del. sind nur als Varietäten der P. coronopifolia Aschs. (= Leontodon coronopifolium Desf.) zu betrachten, die die feuchtere Seeluft der Mediterranküste hervorgebracht hat.

in den Theilen der Blütenköpfe charakterisiren, sind an den alten Exemplaren deutlich zu erkennen und keine Eigenthümlichkeit tritt zu Tage, die die alte Pflanze in irgend welcher Weise vor der heutzutage am Rande der Wüste überall auftretenden genuinen kleinen Form mit am Boden ausgebreiteten niederen Stengeln unterscheiden.

Sehr wohlerhalten ist die Behaarung der Hüllblätter, die langlanzettlich mit undulirtem häutigen und kahlen Rande in eine lange Spitze auslaufen, während sie an der Außenseite längs des Mittelnervs 1—3 Reihen langer gespreizter und an der Spitze glochidiater Borsten tragen, zwischen denen ein spinnengewebiger weißer Filz sich ausbreitet, dieselbe Art der Behaarung, die den Stengel auszeichnet.

Die Achaenien des Randes sind glatt und cylindrisch, mehr oder minder gekrümmt, an der Spitze ebenso dick wie in der Mitte und von einem Kranze kurzer, dauernder und zur Hälfte untereinander verwachsener Pappusborsten gekrönt. Die Achaenien des Discus sind breit keulenförmig an der Spitze etwas zusammengeschnürt zwischen den 10 Kanten mit je zwei Reihen quergestellter kleiner runder Höcker versehen. Der Pappus derselben überragt sie 5 mal, er ist hinfällig und besteht aus an der Spitze gefiederten Borsten, die an der untersten Basis etwas verbreitert sind.

Diese ungleiche Beschaffenheit der inneren und äußeren Achaenien kennzeichnet die altägyptische Picris sofort als zur Untergattung Spitzelia Schultz Bip. gehörig. Die Kleinheit der Blütenköpfe und der Charakter der Behaarung zeigen, dass die auch heute noch bei Theben häufige Pflanze der kleinen Wüstenform und nicht einer der großblütigen Varietäten (P. lyrata D. und P. pilosa D.), die nur an der Küste des Mittelmeers auftreten, angehört hat. Auch erkennt man an vielen Köpfchen der alten Guirlanden die bei vorschreitender Reife stattfindende Einschnürung des Involucrum nach oben.

Picris coronopifolia Aschs. gehört zu denjenigen Pflanzen der Wüste, die gewöhnlich nur am Rande der Wüste, soweit die Infiltrationen des Nils reichen, den Boden bedeckend auftreten.

In den Thälern und vegetationserfüllten Rinnsalen der weiter abgelegenen Wüstenstriche trifft man sie nicht an und ebensowenig unter den Unkräutern, die den Culturpflanzen auf der schwarzen Erde der Nil-Alluvionen folgen. Sie wächst meist in Gesellschaft von Crepis senecioides Del., Leontodon hispidulum Boiss., Picris sulphurea Del. u. dergl., die mit ihr zu der charakteristischen Flora der Wüstenränder gehören. Die Blütezeit dieser Arten ist in Mittel-Ägypten der März und April. Im Februar beginnen sie sich erst zu entwickeln und man kann annehmen, dass die Flora von Theben einen Vorsprung von 2 bis 4 Wochen vor der Gegend von Cairo voraus hat. Aus dem Vorkommen der Picris coronopifolia-Blüten unter den Blumen-Gewinden der Mumie Nsi-Chonsu's (der XXI. Dynastie) kann man annehmen, dass die feierliche Beisetzung dieser

Prinzessin im März oder im Aprilmonat stattgefunden hat, zweifelhaft wäre bereits die Annahme des Februars oder des Mai und völlig unwahrscheinlich ist es, dass die Einsargung in einem andern Monate (unserer heutigen Zeitrechnung) des Jahres erfolgte.

Bei Theben sind die Blütenteppiche am Rande der Wüste bereits im April, in der Gegend von Cairo im Mai gänzlich verdorrt und zerstäubt, es wäre mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft gewesen gegen Ende April eine solche Menge von Picris coronopifolia-Blüten an einem Tage zusammenzubringen, wie sie zur Herstellung der Guirlanden der Nsi-Chonsu erforderlich waren.

Auch für die anderen Blüten dieser Mumien-Gewinde sind nur die Monate Februar bis April anzunehmen. Namentlich gilt dies für die Mohnblüten, die selbst bei Alexandria bereits gegen Ende April zu verschwinden pflegen.

Sind wir im Stande mit unserer Kenntniss der Jahreszeiten des heutigen ägyptischen Pflanzenwuchses die Zeitbestimmung der Beisetzung einer Mumie auf eine kleine Reihe von Monaten zu beschränken, so ergiebt sich hieraus eine Thatsache, die, für den Fall, dass das Datum der Begräbnissfeierlichkeiten, der Einsargung einer Mumie und deren Beisetzung in die definitive Gruft in den auf dem Sarge oder anderwärts angebrachten Todtenprotokollen urkundlich bezeichnet wurde, — Licht zu verbreiten vermöchte auf die theoretische Feststellung der betreffenden Sothis- (Sirius-) Periode. Für die chronologischen Forschungen, die, was das alte Ägypten vor der Zeit der XXVI. Dynastie betrifft, noch so sehr im argen liegen, könnte hierin immerhin ein nicht zu verachtendes Hülfsmittel gewonnen sein.

Von der Voraussetzung ausgehend, dass die für die heutige Flora Ägyptens maßgebenden Verhältnisse auch bei Behandlung der berührten Frage in Betracht gezogen werden dürfen, da der von einigen Gelehrten befürworteten Annahme einer Veränderung des Klimas Ägyptens während historischer Zeit stichhaltige Gründe nicht zur Seite stehen, vielmehr alle aus wirklichen Beobachtungen gewonnene Thatsachen für die Beständigkeit der physikalischen Verhältnisse im Laufe der letzten Jahrtausende sprechen, natürlich nur in solcher Voraussetzung kann von dem gedachten Hülfsmittel der Zeitbestimmung an dieser Stelle die Rede sein.

Wir wissen aus den hieroglyphischen Texten, den Tempelinschriften und bildlichen Darstellungen der alten Ägypter, dass dieses Volk eine große Vorliebe für Gartenanlagen an den Tag legte und aus Berichten über Kriegszüge in entfernte Länder erfahren wir, dass es den fremdländischen Erzeugnissen des Pflanzenreiches eine hervorragende Stelle einräumte, sogar bei seinen Triumphzügen. Unter den als Todtenspeise und Opfergabe in den Grabkammern beigesetzten Gegenständen finden sich außerdem viele Erzeugnisse einer Ägypten durchaus fremden Natur. Man kann sich daher nicht wundern, wenn unter den die Todtenkränze und Blumenguirlanden

zusammensetzenden Blüten und Blättern manche Arten vertreten sind, die der wilden Flora des Landes nicht eigen sein konnten, sondern die offenbar eigens in Gärten gezogen wurden. Dies mag nun auch der Fall mit Centaurea depressa M. B. gewesen sein, welche wie die Alcea ficifolia L. und das Delphinium orientale Gay auf Vorderasien und im Engeren auf die oberen Euphratländer hinweist. Was Papaver Rhoeas L. anlangt, so lässt sich gleichfalls annehmen, dass die Pflanze wegen ihrer prachtvoll gefärbten Blüte von den alten Ägyptern angebaut wurde, obgleich die Möglichkeit allerdings nicht ausgeschlossen erscheint, dass der wilde Mohn zur damaligen Epoche den Getreidefeldern des oberen Ägyptens nicht so fremd gewesen sein möchte, wie es heute der Fall ist.

Unter den in Der el bahari aufgefundenen Mumien der XXI. Dynastie mögen zur Zeit noch mancherlei Pflanzenreste versteckt sein[1]). Eine sorgfältige Durchmusterung der Särge und ihres Inhalts musste aus mancherlei Gründen noch aufgeschoben werden. Viele der Mumien befinden sich noch unberührt in ihren ursprünglichen Umhüllungen. Auch konnten das Blumengewinde, welche sehr zahlreich sind und viele Klafter Länge betragen, nicht Stück für Stück, was ihre Zusammensetzung anlangt, untersucht werden. Viele dieser Gewinde haben durchweg die gleiche Zusammensetzung auf ihrer ganzen Länge, andere dagegen zeigen einen unregelmäßigen Wechsel der zur Verwendung gekommenen Blüten, und hier könnte noch mancher die alte Flora mit neuen Arten bereichernde Fund gemacht werden.

Einen solchen Fund, der mir in Cairo entgangen, ließ mich der Zufall gelegentlich eines Besuchs des Mailänder Naturhistorischen Museums machen. Es waren von Cairo dorthin einige wenige Fragmente der aus dem großen Gräberfunde von Der el bahari stammenden Blumengewinde gelangt und unter diesen aus Mimusops Schimperi Hochst. zusammengefügten fand ich die Blumenkrone eines Jasmins, wahrscheinlich des J. Sambac Juss., das heutigen Tages noch häufig in den ägyptischen Gärten anzutreffen ist.

Von früheren Gräberöffnungen her beherbergt das ägyptische Museum in der Vorstadt Bulaq zu Cairo noch manche die Flora des alten Ägyptens mit beglaubigten Arten bereichernde Pflanzenreste.

Professor Maspero entdeckte im Frühjahr 1883 in dem bekannten Grabe des Nofert Secheru bei Schech Abd el Gurna (Theben) einen noch uneröffneten Grabstollen neueren Datums und fand darin eine wohlerhaltene weibliche Mumie aus griechisch-römischer Epoche. Dieselbe ist von oben bis unten mit Gewinden aus Blättern von Mimusops Schimperi Hochst.

---

1) Es sind u. a. noch zwei in ihrer ursprünglichen Umhüllung intact gebliebene Mumien zu untersuchen, die außen über den Leinwandbinden von Decken aus einer sonst nirgends vorkommenden Art Mattengeflecht umgeben sind und unter dieser äußeren Hülle steckt alles voll Blumengewinde.

umhüllt. Die Blätter sind in der üblichen Weise zweimal der Quere nach zusammengefaltet, auf Fäden aus gespaltenen Dattelpalmblättern neben einander aufgereiht und mit gleichen Fäden mit langen Stichen neben einander zusammengenäht. Es sind aber keinerlei Blüten oder Blütentheile in die einzelnen Blattpäckchen eingefügt, wie das bei den Guirlanden der alten Zeit der Fall ist. Die Mimusopsblätter sind groß (8 cm ohne Stiel) und ausgewachsen, die Blattstiele kurz abgerissen und im allgemeinen nachlässig behandelt worden. Von besonderem Interesse ist an dieser griechisch-römischen Mumie ein Kranz, der um die Stirn gelegt ist und ganz aus Blättern der Olea europaea L. zusammengesetzt ist. Diese Blätter sind gleichfalls in zusammengefaltetem Zustande neben einander gereiht, die Spitzen nach oben gerichtet, allein die Art der Nähte, die vermittelst eines sehr derben Bindfadens aus noch nicht nachgewiesenem Faserstoff hergestellt sind, ist eine von den übrigen Gewinden abweichende.

Das Museum zu Leyden besitzt ähnliche Todtenkränze aus Ölblättern[1]) und im Berliner Museum befinden sich einige Bündel aus Zweigen derselben Art zusammengesetzt. Ob der im Todtenbuche erwähnte »Kranz der Rechtfertigung« vor dem Richterstuhle des Osiris ein solcher Stirnkranz aus Olivenblättern gewesen sein mag, oder ob unter dieser Bezeichnung die Guirlanden mit Mimusops- und Weidenblättern, welche Hals und Brust der Mumien umhüllten (nicht aller!), konnte bisher nicht festgestellt werden. Hierbei sei erwähnt, dass es bisher nicht gelungen ist die vielen Namen von Pflanzen und Pflanzenstoffen, welche die Papyrus Harris und Ebers enthalten, zu deuten. Man kennt überhaupt nur wenige alte Pflanzennamen, deren Deutung meist auf die Angaben der altclassischen Autoren oder auf etymologischen Auskunftsmitteln beruht. Manche ägyptische Pflanzennamen haben sich nämlich wenig verändert bis auf den heutigen Tag erhalten, indem der arabische Dialect des heutigen Ägyptens sie aus dem alten Sprachschatze mit herübernahm. In Gemeinschaft mit meinem Freunde Prof. P. Ascherson habe ich deshalb auch seit Jahren den heutigen Vulgärnamen der ägyptischen Pflanzen besondere Aufmerksamkeit geschenkt und unsere Liste wird seiner Zeit dem Ägyptologen manchen Aufschluss zu ertheilen vermögen. Immerhin wird die Aufgabe der Deutung alter Pflanzennamen mit Hülfe der heutigen eine überaus schwierige und umfangreiche sein, da der unermessliche Sprachschatz aller semitischen Dialecte nach dieser Richtung hin zu durchmustern ist, von vielen aber die Pflanzennamen noch sehr wenig bekannt sind, indem die Reisenden und Sammler dem Gegenstande bisher leider nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt haben. Außerdem sind noch viele Gebiete der semitischen Welt, darunter wahre Stammsitze und Centralpunkte der Sprachentwickelung, wie z. B.

---

1) Dieselben gehören nach Dr. W. Pleyte einer Mumie aus der Zeit des Osorkon (XXII. Dynastie) an. Vgl. auch De Candolle, Physiol. p. 696.

Nedschd, Hadramaut und das Land der Mahra, jener Abkömmlinge der alten Himyariten, die ihre eigene semitische Sprache bewahrt haben, bis auf den heutigen Tag im botanischen Sinne durchaus terra incognita geblieben.

Um auf den Ölbaum des alten Ägyptens zurückzukommen, so wäre noch darauf aufmerksam zu machen, dass bereits Theophrast, Plinius und Strabo das Vorhandensein derselben im Lande der Pharaonen erwähnt haben. Nach Theophrast (IV. 2. 9.) wuchs der Ölbaum im thebaischen Nomos, aber weit vom Nile entfernt, angeblich 300 Stadien [1]) (30—35 km.) landeinwärts, an quelligen Stellen. Nach Strabo (XVII § 293) fanden sich Ölbäume außer im Arsinoitischen Nomos (Fajum) nur bei Alexandria in Gärten. Heute gedeiht der Ölbaum vortrefflich in Unterägypten, bis in die Gegend von Cairo, fehlt aber nicht in Gärten des übrigen Landes. Die Provinz Fajum und namentlich die Oasen der libyschen Wüste sind reich an Ölbäumen, unter denen sich einzelne von sehr hohem Alter finden, die vermittelst der Wurzelsprossen und des Stockausschlags sich dort sehr wohl aus griechisch-römischer Zeit erhalten haben können [2]).

In einem eigenen Glasschranke werden im ägyptischen Museum zu Bulaq verschiedene Gegenstände aufbewahrt, die als »Todtenspeise« oder »Todtenopfer« in einem zu Dra-Abu-Negga (Theben) unter Mariette's Leitung eröffneten Grabe der XII. Dynastie (2200 bis 2400 vor Chr.) vorgefunden wurden. Ich gebe in Nachfolgendem eine Aufzählung der vegetabilischen Gegenstände, deren specifische Feststellung mit Sicherheit gelang: Gersten- und Weizenkörner, darunter auch Gerste aus der Zeit der V. Dynastie (3300—3500 vor Chr.) zu Sakhara gefunden; Knollen von Cyperus esculentus L.; Steinkerne von Mimusops Schimperi Hochst.; Früchte von Punica Granatum L., Ficus Carica L., Balanites aegyptiaca Del., Hyphaene thebaica Mart., Medemia Argun P.W.Württ. (= Hyphaene Argun Mart. = Areca Passalacquae Kth.); zwei Zapfen von Pinus Pinea L., eine Breimasse aus Lens esculenta Mnch., deren Kerne noch wohlerhalten sind; 1 Samen von Cajanus indicus Spr., 2. Samen von Faba vulgaris Mnch.; ein Besen aus Ceruana pratensis Fk. gebildet; eine Schale voll Kapseln von Linum humile Mill., untermischt mit Schoten von Sinapis arvensis L. var. Allionii (Jacq.), eine Wasserflasche aus Lagenaria vulgaris Ser. Unter den aufgeführten Arten gebührte dem Lein besondere Aufmerksamkeit, denn so sehr uns auch, Dank der Aufzeichnungen der alten Autoren, die Culturgeschichte dieser wichtigen Textil- und Ölpflanze offen liegt, so war es dennoch den Botanikern, die

---

1) Ich kenne in jener Gegend keine Quelle, deren Umgebung anbaufähig wäre in so großer Entfernung vom Nil, es sei denn Theophrast hätte die Oasen im Sinne gehabt. Wahrscheinlich ist der entfernte Wüstenrand gemeint.

2) Diese Angaben wegen Sprengel's Bedenken in Theophrast 2. Thl. p. 136. Dort ist auch die Stelle des Strabo geographisch unrichtig aufgefasst.

sich mit altägyptischen Pflanzenresten beschäftigt haben, nicht geglückt, sicheren Nachweis über die Art des im Lande der Pharaonen vor Alters angebauten Leins zu liefern.

Die Leinkapseln der XII. Dynastie liegen in sehr wohlerhaltenen Exemplaren vor und haben noch Kelch und Stiel, letzteren bis 2 cm. lang erhalten. Sie sind sämmtlich geschlossen, obgleich die Samen vollkommen zur Reife gelangt zu sein scheinen. Die Länge der Kapseln mit Spitze beträgt 8 mm., die Breite 6,75 mm. Die Samen sind 5 mm. lang. Diese Maßverhältnisse stehen denen des heutigen Tags in Ägypten angebauten Leins derselben Art in kaum messbarem Grade nach. Ihr äußeres Aussehen scheint auf den ersten Blick von heutigen Leinkapseln im Reifezustande in keiner Weise verschieden, erst wenn man die Samen durchschneidet, wird man der im Laufe von vier Jahrtausenden vorgegangenen Veränderung gewahr [1]). Die Größenverhältnisse der Kapsel, die gegen die Spitze zu stark verschmälerten (geschnabelten) Samen, vor allem aber die zahlreichen langen Härchen, die sich an der Innenseite der Kapselscheidewände vorfinden, lassen keinen Zweifel darüber, dass der alte Lein der noch heute in Ägypten und Abyssinien ausschließlich angebaute ist, dem Linum humile Mill. (= Linum usitatissimum L. var. crepitans Schübl. & Martens, der sogen. Klenglein oder Springlein) angehöre. Als Unger in einem altägyptischen Rohziegel das Fragment einer Leinkapsel fand und dieses dem L. usitatissimum zuschrieb, war nach P. Ascherson's Vermuthung das Object entweder zu mangelhaft, um den Unterschied von L. humile Mill. erkennen zu können, oder Unger hat diese letzte Art gar nicht in Betracht gezogen. Die von A. Braun im Berliner Museum unter altägyptischen Samenproben von angezweifelter Authenticität aufgefundenen drei Samen, von denen einer dem L. angustifolium Huds., die zwei anderen dem L. humile Mill. entsprachen, hatten die Frage wegen des altägyptischen Leins bisher noch offen gelassen. Auch Heer's [2]) Vermuthung, dass der Lein der alten Ägypter L. usitatissimum L. gewesen sei, d. h. die heute in Mitteleuropa cultivirte Art, hat sich nicht bestätigt.

Es ist nicht anzunehmen, dass die alten Ägypter verschiedene Arten Lein angebaut haben und wenn auch Plinius (XIX. 1.) vier Arten des ägyptischen Leins angegeben hat, die er nach Gegenden Unterägyptens benannte, so lässt sich doch vermuthen, dass darunter nur Culturformen gemeint waren, die der Markt unterschied und nach ihrer Herkunft bezeichnete, wie das noch heute bei den verschiedenen Producten des Anbaus im Großen hierselbst der Fall ist.

Eine weitere Übereinstimmung der alten Leincultur mit der des heu-

---

1) Die Veränderung ist eine hauptsächlich chemische. Ebenso sind die Harze, Weihrauch, Pech der Mumien u. dgl. chemisch durchaus verändert, auch haben sie ihre Brennfähigkeit verloren.

2) O. Heer, Über den Flachs im Alterthum. Zürich, 1872.

tigen Ägyptens, ist in dem Umstande angedeutet, dass den erwähnten Kapseln zahlreiche Früchte einer Senf-Art beigemengt waren, die noch heute als Unkraut in allen Leinfeldern Ägyptens mit Vorliebe und in Unmasse wuchert. Die vorgefundenen Schoten sind fast kugelig von Gestalt, mit langem Schnabel und sitzen an Stielen, die halb so lang als die Gesammtfrucht sind. Nach der beschriebenen Gestalt zu urtheilen, müssen diese Schoten zu einer der beiden in Ägypten häufigen Varietäten der Sinapis arvensis L. gehören, die, wie ich in Gemeinschaft mit Prof. Ascherson festgestellt habe, als S. Allionii Jacq. und S. turgida Del. artlich nicht zu trennen sind, während die genuinen Formen dieser Art längere Schoten haben.

Da sich die genannten zwei Varietäten nur durch die mehr oder minder vorgeschrittene Theilung der Blattspreite mit Sicherheit unterscheiden lassen, so wäre der Beweis, welcher der beiden die Schoten der XII. Dynastie angehört haben, nicht zu erbringen, falls nicht in dem Umstande, dass heute noch in allen Leinfeldern (wenigstens denen des mittleren Ägyptens) die Varietät S. Allionii Jacq., die durch lange lineare Zipfel der vielgetheilten Blattspreite ausgezeichnete Form, vorherrscht, eine Wahrscheinlichkeit dargeboten wäre, dass die alten Schoten dieser letzteren angehört haben mögen. Sinapis arvensis L. var. turgida Del. bevorzugt ihrerseits die Kornfelder der Wintersaat.

Es lässt sich annehmen, dass diese Art wilden oder verwilderten Senfs dem »Sinapi« entspricht, dessen Plinius (lib. XIX. 54. [8.]) als einer vorzugsweise in solchem Zustande anzutreffenden Pflanze gedenkt, von der er behauptet, dass die besten Samen (zur Ölgewinnung) die ägyptischen seien und welche die Athener »Napy« nannten, andere »Thapsi« und andere »Saurion«.

Linsen waren meines Wissens noch nicht unter alten Gräberfunden nachgewiesen worden, so häufig auch die alten Autoren dieser Hülsenfrucht (z. B. Herodot und Strabo in Verbindung mit Nummuliten) als eines Hauptnahrungsmittels der alten Ägypter Erwähnung thun. Plinius (lib. XVIII. 31) gedenkt ihrer und unterscheidet zwei Arten ägyptischer Herkunft. Die Linsen der XII. Dynastie scheinen infolge des Kochens und späteren Zusammenschrumpfens einen beträchtlichen Theil ihres Volumens eingebüßt zu haben. Im Durchmesser haben sie $3^1/_2$ mm., während die heutigen kleinerer Art im Mittel $4^1/_2$ mm. aufweisen.

Aus den steifen Stengeln der Ceruana pratensis Fk., einer für den Pflanzenwuchs an den steilen Nilböschungen (Gef) charakteristischen Composite, die bisher nur in Nubien und Ägypten gefunden wurde (eine zweite Art in Arabien), haben bereits die Alten jene derben Handbesen hergestellt, deren man sich noch heute in Ägypten aller Orten zum Auskehren der Wohnungen, namentlich der Abtritte, bedient, zu welchem Zwecke sie auf allen Märkten zu Kauf geboten werden. Die ägyptische Abtheilung des Britischen

Museums in London bewahrt ein gleiches Exemplar aus der Pharaonenzeit auf.

Auch die angeführten zwei Pinienzapfen (Pinus Pinea L.) gehören zu den aus dem alten Ägypten noch nicht bekannt gewordenen Arten. Wie die Parmelia furfuracea Ach. und die Wacholderbeeren (Juniperus phoenicea L.) deuten auch sie auf die uralten Handelsbeziehungen hin, welche Ägypten mit Griechenland, den Inseln des Archipelagus, Kreta, Kleinasien oder Syrien in Verkehr gesetzt haben. Die Pinienzapfen, die sich in einem großen Korbe voll Leingarnsorten, und mit Ledernetzen, Dompalmfrüchten und einer kleinen Calebasse (Lagenaria vulgaris Ser.) vorfanden, sind klein und noch unreif, daher mit festgeschlossenen Schuppen. Man legte von diesen kostbaren exotischen Früchten des Nordens offenbar nur solche Exemplare zu den Opfern, die sich als für die Tafel untauglich erwiesen.

Noch nicht durch Fundstücke aus dem ägyptischen Alterthum bestätigt waren bisher die Leguminosen Faba vulgaris Mnch. und Cajanus indicus Spr. Unger [1]) stellte in seiner Arbeit über die Pflanzen des alten Ägyptens die Vermuthung auf, dass die Bohne sich wohl deshalb nicht in den Katakomben der Ägypter fand, weil sie für eine unreine Frucht [2]) galt. Die beiden vorliegenden Samen fanden sich unter getrockneten Weintrauben u. dergl. Sie entsprechen durchaus derjenigen Form oder Culturabart, die noch heute aller Orten in Ägypten angebaut wird und sich durch kleinere, mehr rundliche und dickere Samen von denen ganz Europas unterscheidet. Die alten haben 10, 8 und $6\frac{1}{2}$ mm. als Maßverhältnisse, sodass sie kaum den gewöhnlichen Formen des heutigen Ägyptens an Größe nachstehen. Plinius (liber XVIII. 12. [30.]) sagt von der Saubohne [3]) (Faba), dass man sich ihrer in Italien bei Leichenfeierlichkeiten bediente, dass deshalb die Priester keine äßen u. s. w. Vielleicht hat das Vorhandensein von Saubohnen unter den Opfergaben der XII. Dynastie eine ähnliche Bedeutung, wie bei den Römern gehabt.

Unter den Todtenopfern der alten Ägypter finden sich häufig Breimassen aus rohgeschrotener Gerste gebildet, die zum Theil ganze Körner enthalten. Dieselben sind in kleineren irdenen Schälchen, deren Höhlung beim Herausnehmen der Masse sich auf der Unterseite derselben abgedrückt findet, mit den anderen Gaben auf dem Boden der Grabkammer niedergesetzt. Von der XII. Dynastie finden sich im ägyptischen Museum zu Bulaq drei solcher Breiklumpen vor, Nach Prof. Maspero's Vermuthung könnte dieser Opferbrei, der als menschliche Nahrung durchaus undenkbar ist, der Mola (mola salsa) der Römer älterer Epoche entsprechen, und wenn es ge-

---

1) In Sitzungsberichte der K. Acad. d. Wiss. in Wien. Bd. 38. 1859.

2) Vgl. Herodot II. 37.

3) Die »ägyptische Bohne« der classischen Schriftsteller ist bekanntlich Nelumbium speciosum Willd.

stattet wäre, dass ein Blinder den anderen führe, so möchte ich auf dieses Beispiel einer möglichen ägyptisch-römischen Analogie hindeuten, um, im Widerspruche zu der Behauptung Herodot's, dass die Bohnen bei den alten Ägyptern für unrein galten, dass man sie in keinerlei Gestalt genoss und dass die Priester nicht einmal ihren Anblick auszuhalten vermochten, die Anwesenheit der zwei Bohnen unter den Todtenopfern der XII. Dynastie erklären zu können.

Der eine Same von Cajanus indicus Spr., der sich vorfand, weicht von der in Oberägypten häufig verwilderten, im tropischen Afrika wild und angebaut zugleich auftretenden gelblichblühenden Form dieses Halbstrauchs in keiner Weise ab. In Ägypten fand ich die Art nirgends als Gegenstand des Ackerbaues, während in Nubien und im ägyptischen Sudan ab und zu Cajanbohnen, wie das in allen Theilen von Indien der Fall ist, auf Feldern gebaut werden. Diese Bohne gilt für ungesund und schwer verdaulich und wird wie die Lupine erst durch eigene Behandlung beim Kochen genießbar gemacht. Wenn sie sich trotzdem über fast alle Tropenländer der Welt verbreitet hat, so spricht das eben für ihr uraltes Indigenat im Reiche der Ceres und unser Gräberfund bietet einen weiteren Beleg dafür.

Cairo, December 1883.

Über spontane und künstliche Gartenbastarde der Gattung Hieracium sect. Piloselloidea

von

A. Peter.

Die Gattung Hieracium ist von jeher ein Gebiet sich widersprechender Ansichten gewesen. Noch heute sind dieselben wenig geklärt, am wenigsten bezüglich der Frage nach dem systematischen Werth derjenigen in der Natur zu beobachtenden Formen, welche die Merkmale von zwei oder mehr Arten in sich vereinigen. Manche Forscher betrachten alle solche Zwischenformen als Bastarde, andere geben diese Bedeutung nur für einen Theil derselben zu, während sie für die übrigen eine selbständige, auf dem Wege der Variation erfolgte Entstehung annehmen.

Bei der Beurtheilung, ob ein im Freien gefundenes Hieracium ein Bastard sei, pflegt das Auftreten desselben nach Zahl der Fundstellen und Exemplare, die Vergesellschaftung mit den vermeintlichen Elterformen, auch wohl der Grad der Fruchtbarkeit oder ein mehr oder minder intermediäres Verhalten einzelner Eigenschaften als maßgebend betrachtet zu werden, wobei der individuellen, nicht selten durch Voreingenommenheit beherrschten Meinung ein weiter Spielraum gelassen wird. Kein einziges dieser Kriterien der Bastardnatur hat sich als durchschlagend erwiesen; es gehört daher mindestens ein genauerer Einblick in das Verhalten aller einzelnen Merkmale bei sicher festgestellten Kreuzungen verschiedener Species dazu, um eine begründete Ansicht von der Stellung der Zwischenformen zu gewinnen.

Die älteren Systematiker, welche sich mit der Gattung Hieracium beschäftigten, kannten innerhalb derselben noch keine Bastarde, andere leugneten die Existenz hybrider Formen, neuere Forschungen aber haben eine größere Anzahl von Hieracium-Bastarden als sicher oder wahrscheinlich hingestellt. Immer jedoch wurden dieselben ohne vergleichende Berücksichtigung der vermuthlichen Eltern und ohne Belege für die Richtigkeit der ausgesprochenen Annahme aufgezählt oder beschrieben, und sie sind daher ohne wirklichen Werth für die Wissenschaft. Man hat sich damit begnügt, in summarischer Weise anzugeben, beispielsweise dass *Hie-*

racium Pilosella und *H. Auricula* oder eine andere Art als Eltern zu betrachten seien. Die Studien, welche in neuester Zeit von verschiedenen Seiten der Gattung Hieracium zugewendet worden sind, und meine eigenen eingehenden Arbeiten über die Piloselloiden haben jedoch eine zuweilen ganz außerordentliche Vielförmigkeit der Species erwiesen, so dass solche allgemeine Angabe der Eltern nur in sehr groben Umrissen die systematische Stellung des Bastardes andeutet, keineswegs aber die so wichtige Frage nach der Art und Weise, wie die Merkmale der Eltern an dem Bastard zur Erscheinung gelangen, zu beantworten vermag, weil die Grundbedingung dafür, die genaue Kenntniss aller einzelnen Eigenschaften der Eltern, nicht gegeben ist.

Damit eine richtige Einsicht des Verhältnisses des Bastardes zu den Stammformen gewonnen werden kann, müssen also nothwendig die besonderen Formen der Species — Subspecies oder Varietäten — gekannt und angegeben werden, welche von diesen als Elterpflanze bei der Erzeugung des Bastardes thätig gewesen ist: eine Forderung, welche bisher noch von keiner Seite erfüllt wurde.

Die ausgedehnten vieljährigen Culturen von Hieracienformen aller Gebiete im Münchener botanischen Garten gaben mir Gelegenheit, die Entstehung zahlreicher Bastarde zu beobachten und ihr Verhalten zu den Stammformen zu studiren. Im Laufe der letzten Jahre hat sich die Zahl derjenigen Gartenbastarde, von welchen die Eltern mit Sicherheit angegeben werden können, so sehr vermehrt, dass eine Zusammenstellung der über dieselben angestellten Beobachtungen von Interesse sein wird.

Diese spontanen Gartenbastarde scheiden sich, soweit es sich um die Feststellung der väterlichen und mütterlichen Elterform handelt, in drei Gruppen. Die einen wurden aus Früchten erzielt, welche von einer der Elterformen entnommen waren: man kennt also in diesen Fällen die Mutterpflanze mit aller Sicherheit. Andere gingen in einem Piloselloidensatze auf, in dessen Nähe die zweite Stammform cultivirt wurde, und es darf hier mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass der Bastard diejenige Pflanze zur Mutter hat, in deren Satz er zuerst beobachtet wurde. Endlich wurden Gartenbastarde gefunden, von denen zwar die Eltern mit Bestimmtheit festzustellen waren, bei denen jedoch nicht angegeben werden kann, welche Elterform als Vater- oder Mutterpflanze thätig gewesen ist.

Außerdem ist eine größere Anzahl von durch künstliche Bestäubung erzeugten Bastarden berücksichtigt worden — die meisten von Mendel gezüchtet —, welche seit vielen Jahren, zum Theil in mehrfachen Generationen, im Münchener Garten cultivirt werden, und von denen selbstverständlich die Eltern genau bekannt und ebenfalls cultivirt worden sind. Die entscheidende Wichtigkeit dieser künstlichen Hybriden für die uns hier beschäftigenden Fragen liegt auf der Hand.

In der freien Natur ist zwar eine noch weit größere Zahl von Bastarden

beobachtet worden (die mir bekannten werden in der demnächst erscheinenden Monographie der Piloselloiden beschrieben), indessen sind es zwei Umstände, welche der unmittelbaren wissenschaftlichen Verwerthung derselben in den meisten Fällen hinderlich sind. Zunächst ist es die Unmöglichkeit, ohne Cultur des Bastardes und der Stammformen mit Bestimmtheit die Modificationen der Merkmale zu beurtheilen, welche durch die Standortsverhältnisse verursacht werden. Man läuft also bei der Vergleichung wildwachsender Pflanzen immer Gefahr, Standortsmodificationen mit erblichen, constanten Eigenschaften zu vermengen. Durch die Cultur, namentlich wenn dieselbe durch eine Reihe von Jahren fortgesetzt worden ist, werden alle Modificationen bis auf die dem Garten entsprechenden beseitigt, so dass eine sichere und einheitliche Basis für die Vergleichung der morphologischen Merkmale gewonnen wird. — Der zweite für die Beurtheilung wildwachsender Bastarde ungünstige Umstand liegt darin, dass an einem und demselben Fundort meist nicht nur eine einzige, sondern in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mehrere Sippen jeder Stammart angetroffen werden, so dass die Feststellung der Elterformen eine sehr schwierige und unsichere wird. Im Garten dagegen hat jede Form ihr bestimmt abgegrenztes Areal, welches eine sorgsame Überwachung dieselben nicht überschreiten lässt, und in den Culturen des Münchener Gartens ist es stets Regel gewesen, möglichst ungleiche Hieracien neben einander zu pflanzen, namentlich die durch verlängerte Stolonen sich vermehrenden Piloselloiden mittels nicht so schnell sich ausbreitender Archieracien zu trennen, so dass die Ermittelung der Bastardeltern gewöhnlich keine Schwierigkeiten bereiten konnte. Nur einige wenige im Freien gefundene Bastarde habe ich unter die in dieser Arbeit behandelten Gartenhybriden aufgenommen und zwar ausschließlich solche, deren Elterpflanzen mit großer Wahrscheinlichkeit angegeben werden können. Es sind Bastarde, deren Abstammung wegen der systematischen Stellung ihrer Eltern interessant genug erscheint, um eine solche Mittheilung zu rechtfertigen.

Die zu diesen drei Kategorien gehörenden, ihren Stammformen nach genau bekannten, im Garten künstlich erzeugten oder spontan entstandenen Bastarde haben bis jetzt zusammen die Zahl 115 erreicht[1]). Sie werden genügen, um mit einigem Erfolge der Frage näher zu treten, wie sich die Bastarde in ihrer Gesammterscheinung verhalten und wie sich jedes einzelne Bastardmerkmal zu den entsprechenden elterlichen Eigenschaften stellt. Zu diesem Zweck beschreibe ich unten zunächst die Elterformen dieser Piloselloiden-Bastarde, dann die letzteren selbst, theile aber vorher einige Resultate mit, welche sich aus der Vergleichung der Elter- und Bastardformen gewinnen ließen.

---

1) Die Mehrzahl derselben wird unter den von mir vorbereiteten *Hieracia Naegeliana exsiccata* mit ausgegeben werden.